Bilim ve Teknoloji Haberleri

Selçuk Alsan

Bakabilirsin Ama Dokunamazsın...



Araştırmacılar NASA'nın Mars'tan getireceği toprağı incelemek ve ellerinde tutmak için ne kadar istekli olurlarsa olsunlar, toprağa sadece bakabilecekler. Hastalık Denetimi ve Sakınımı Merkezleri yöneticilerinden Jonathan Richmond getirilecek olan örneklerin tersi kanıtlanana kadar tehlikeli olarak değerlendirileceğini açıkladı.

NASA 2005 yılında gerçekleştireceği beşinci Mars uçuşunda, 500 gram kadar Mars toprağını geri getirmeyi planlıyor.

Uçuş sonrasında Dünya'ya getirilen örnekler derhal Sınıf 3 biyo-tehlike kabına yerleştirilecek. Bu kap, Ebola gibi öldürücü patojenleri saklamak için kullanılanlardan sadece bir derece daha alt.

NASA bu düzeyde bir korumayı Richmond'ın da bulunduğu bir uzmanlar grubuna danıştıktan sonra vermiş. Her ne kadar uzmanların pek azı Mars'ta yaşayan herhangi birşey olduğuna inanmıyorsa da, NASA'nın olası en tehlikeli durumu göz önünde bulundurmasını gerektiren yasal zorunlulukları var. Kitleler için en tehlikeli şey, öldürücü bir Mars hastalığının Dünya'ya gelmesi. İşte bu yüzden herhangi bir şeyin kaçamayacağından emin olunması gerek. Örnek Dünya'ya üç katmanlı bir paket halinde getirilecek. Yere ulaşır ulaşmaz, araştırmacılar paketi kademeli olarak açacaklar. Daha sonra paketteki Mars atmosferini oluşturan gazlar incelenecek.

Murat Maga

New Scientist, 28 Şubat 1998

Arıların Uzaklık Ölçümü

Arıların kovana döndüklerinde yaptıkları dans, balözü kaynağının uzaklığını ve yönünü gösterir. Fakat arılar nasıl uzaklık ölçebiliyor? Arıların harcadıkları enerjiye bakarak uzaklık belirledikleri düşünülmüştü. Fakat böyle olsaydı, önüne bir engel koyarak arının çabalaması sağlanabilir ve uzaklık ölçmesi engellenebilirdi. Oysa Avustralya'da Canberra Üniversitesinde yapılan deneylerde, arılar rüzgar ister arkalarından, ister önlerinden essin, daima inatla balözü buldukları noktada durmaktadırlar. Mandyam Srinivasan'a göre arı, yolu üzerinde gördüğü engebelerin geçiş hızına göre uzaklığı ölçmektedir. Duvarları siyah beyaz bantlar şeklinde boyanmış tünellerde eğitilmiş arılar, daha dar bir tünelde, daha hızlı gittikleri yanılgısına kapılarak zamanından önce durmuşlar, daha geniş bir tüneldeyse ezberledikleri balözü noktasını geçmişlerdir. Yolları üstünde ezberleyebilecekleri birşey bulunmazsa, arılar hiçbir yerde durmaksızın gidip gelmektedirler.



Arılar uzaklık ölçebilir. Balözü kaynaklarını böyle bulurlar.

Science et Vie, Şubat 1998

Heykellere Metal Cila

Dünyanın her tarafındaki kentlerde, açık hava alanlarını, söz gelimi meydanları büyük heykellerle bezemek bir gelenek. Yine, dünyanın her yerindeki bu türden heykeller hava koşulları ve mekanik etkiler yüzünden ciddi biçimde yıpranmış durumda.



Hemen hemen hiçbir heykeltraş işlenmesi son derece güç olan paslanmaz çelik gibi dayanıklı malzemeler kullanmıyor. Heykeltraşların yeğledikleri, bronz, beton, taş gibi malzemeler dış etmenlerin etkisiyle yıpranıp, birkaç on veya yüz yıl içinde, onarılamayacak hale geliyorlar. ABD'deki Los Alamos Laboratuvarları'nda geliştirilen bir teknik, heykeltraşlarca beğenilirse ve yaygınlaşırsa, bu sorunlar çözülmüş olacak.

Önerilen teknikte, herhangi bir metal ergitilip çok çok ince zerreler halinde püskürtülüyor. Zerreler çok küçük oldukları ve hızlı katılaştıkları için, heykele zarar vermeden dayanıklı bir tabaka oluşturuyor. Aynı kalınlık ve kalitedeki bir kaplamayı elektroliz ile gerçekleştirmek olası değil.

Dayanıksız malzemeden yapılmış bir heykel kısa sürede, nikel gibi dayanıklı bir kaplamayla kaplanabiliyor. Uygun kaplama metalleri seçildiğinde kağıt kumaş gibi yüzeyler bile zarar verilmeden kaplanabilmiş. Kaplama dayanıklı olduğu için, sanatçı tarafından yeniden biçimlendirilip parlatılabiliyor.

Özgür Kurtuluş

New Scientist 24 Ocak 1998

Mumyanın Laneti

Kod kırıcılar tarafından da kullanılan, matematiğin bir dalı, 500 yıllık bir gizemi, frenginin Avrupa'ya Kristof Kolomb'un mürettebatı tarafından mı getirildiğini, çözmeye yardımcı olabilir.

Frengi Avrupa'da Kolomb Amerika'dan döndükten çok kısa bir süre sonra ortaya çıktı. Bilim adamları, bazı denizcilerin Amerika'da, hastalığa neden olan spiral şekilli bakteri, *Treponema pallidum* ile enfekte olmuş olabileceklerini söylüyor. Ancak *pallidum*'un Amerika'dan mı geldiği ya da Avrupa ve Amerika'ya Afrika gibi bir diğer bölgeden mi sıçradığı konusunu aydınlatacak çok az bilgi var.

Şili'deki 3000 yıllık bir grup mumyada Amerika'da frenginin, Kolomb'un oraya varmadan çok önce var olduğuna dair bir kanıt yer bulunabilir. Mumyaların bazılarının incik ve kafatası kemiklerinde ileri, frengi hastalarında görülen deformasyonlar olan kemik büyümeleri var.

Allegheny Üniversitesi'nden bir genetikçi olan Peter Rogan, mumyaların DNA'sından *T. pallidum*'un genomunun bilinen kısmını elde etmeye çalışmış, ancak başarılı olamamış. Bu durum da muhtemelen mumyaların hastalığının *T. pallidium* değil, yakın bir akrabasından kaynaklanıyor oluşundan.

Bu olasılığı sınamak için, binlerce yıl mumya olarak kalma DNA'ları parçalara bölmüş olsa bile, *Treponema*'nın bilinmeyen türlerini avlayacak genetik sondalar tasarlamak üzere Rogan bilgi kuramına başvurmuş.

Bilgi kuramı (Iformation Theory) şifreciler tarafından yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bilgi kuramı verilen bir bilgi parçası (örneğin atılan bir bozuk paranın yazı mı tura mı geleceği) hakkında doğru tahmin yürütmek için matematiksel bir temel sağlıyor.

Rogan'ın grubu, *Treponema*'nın bilinen türlerindeki genetik dizilişleri karşılaştırarak, her gen pozisyonunda hangi DNA bazının bulunabileceğini tahmin etmişler. Örneğin bilinen her *Treponema* türünün belli bir geninin 12. pozisyonunda adenin varsa, bilinmeyen türlerin aynı geninin aynı pozisyonunda adenin bulunması olasılığından, türler arasında değişen DNA geçerek tahminde bulunabiliyorlar.

Bu yöntemi kullanarak Rogan ve ekibi, Şili mumyalarının *Treponema*'nın bir türü ile enfekte olduğunu,



ancak bunun asıl *T. pallidium* olmadığını ortaya koyabilmişler. Rogan, bunun, en azından bu grup Kolomb öncesi Amerikalı'da frenginin olmadığı anlamına geldiğini söylüyor. Ancak Avrupa'daki frenginin kökeninin Amerika olup olmadığı sorusu hâlâ belirsiz. Ancak cesetler üzerinde yapılacak başka incelemeler bu hastalığın küresel yayılışı hakkında bilgi verebilir.

Murat Maga

New Scientist, 28 Şubat 1998

Dünya Büyüklüğünde Kristal

BPM 37093 adlı beyaz cücenin tam ortasında Dünya büyüklüğünde bir kristal bulunmaktadır. Teksas Üniversitesinde yıldız kristalleşmeleri uzmanı Donald Winget, Astrophysical Letters, 1 Ekim 1997'de bu konuda bir makale yayımlamıştır. Astrofizikçiler bazı beyaz cücelerin yaşlandıkça kristalleştiğini düşünmektedir. Bu olay, termodinamikte öngörülen nadir bir fiziko-kimyasal ortamda (yoğunluk, sıcaklık, basınç, bileşim) meydana gelmektedir. Kristalleşme yıldıza fazladan bir enerji sağlar ve bu nedenle yıldız daha fazla parlamaya başlar. Uzay teleskobu Hubble yakında BPM 37093 beyaz cücesini gözleyerek bu konuda kanıtlar elde etmeye çalışacaktır. Eğer bu varsayım doğrulanırsa, bazı beyaz cücelerin olduklarından daha genç görünmelerinin sırrı çözülmüş olacaktır.



Bazı beyaz cüceler (beyaz çemberle çevrili olanlar) merkezlerinde son derece büyük bir kristal saklamaktadır.

Science et Vie, Şubat 1998

Alkol ve Gebelik

Kaliforniya'da 5 000 gebe kadın üzerinde yapılan bir incelemeye göre, gebeliğin ilk 10 haftasında haftada 3 kere veya daha sık alkollü içki alan gebe kadınlarda düşük oranı 4 kat artmaktadır.

Science et Vie, Şubat 1998

AIDS'in Başdöndürücü Artışı

Her gün 18 000 kişi AIDS virüsünü (HIV) almaktadır. Bunların büyük bir bölümü Üçüncü Dünya ülkelerindendir. Dünyada sero-pozitif (kanında AIDS testi pozitif) olanların sayısı 30 milyondur; bu sayı 1997'de 1996'ya göre % 33 artmıştır. İşin en kötüsü, AIDS'in en hızla arttığı ülkelerde, bu artışı önlemek için hemen hemen hiç bir şey yapılmamasıdır.

Science et Vie, Şubat 1998

Romalılar Kurşun Yiyip Kurşun İçiyordu



Romalılar büyük olasılıkla kurşunun zehirli olduğundan habersizdi. Yiyeceklerini kurşun kaplarda saklıyorlar, şarabın fermantasyonunu durdurmak için kurşun kullanıyorlardı. Şişelerini ve pişirme kaplarını kurşunla kaplıyorlardı. Romalılara ait kurşun kaplı veya tümüyle kurşundan yapılmış su borusu veya mutfak eşyalarına çoğu müzede rastlamak mümkün.

Avustralya'daki Curtin Üniversitesi'nden Kevin Rosman, Dünya atmosferinde bundan 2000 yıl önce ciddi bir kurşun kirliliği oluştuğunu saptamış. Grönland'daki buz katmanlarını inceleyen Rosman, 2000 yıllık katmanda bu kirliliğin izlerini bulmuş. Kirlenmeden, Güneybatı İspanya'daki Roma kurşun madenciliği çalışmalarının % 70 oranında sorumlu olduğu hesaplanmış. Rosman'ın incelediği katmanlardan MÖ 150 ve MS 50 aralığına tarihlenenler, doğal kurşun kirliliğinin 4-5 katı kurşun içeriyor.

Yine de Romalıları çok suçlamamak lazım. Romalılar, kurşun konusunda çağdaş dünya kadar bilinçli olmasalar da, yol açtıkları kirlilik bugünün standartlarına göre masum kalıyor. Grönland'daki buz katmanlarındaki izlere bakılırsa, 1930-1970 aralığında, kurşun kirliliğinin Roma döneminin 25-50 katı olduğu görülüyor. Bu da önemli ölçüde, kurşunlu yakıt tüketiminin bir sonucu.

Özgür Kurtuluş

Discover, Mart 1998

Herkese Açık Sır

İnternetçiler bundan böyle "hemen hemen rastlantısal" sayı dizilerine erişebilecekler. Bu sayılar, gizli bilgileri sayısal ağlar üzerinden göndermek için zorunlu olarak kullanılır; bir metni şifrelemek veya şifre çözmek için gereklidirler.

Kaliforniya'daki Silicon Graphics bilgisayar firmasından üç bilgisayarcı, hemen hemen rastgele sayılar oluşturmak için yeni bir yöntem buldular. Bunun için "lav lambaları" kullanıyorlar. Lamba yakıldığında, ısınan sıvının girdaplaşmasına bağlı hava kabarcıklarının hareketleri tamamen kaotiktir; bir diğer deyişle, önceden tahmin edilemezler. Bilgisayarcılar böyle altı lambayı sayısal bir kamerayla filme aldılar ve böylece görüntüleri ikili sayı dizilerine dönüştürdüler (ikili sayılar yalnızca 0 ve 1 ile yazılan ve bilgisayar dilinin temelini oluşturan sayılardır). Sonra matematik yöntemlerle, bu sayılar hemen hemen rastlantısal bir hale getirildi.



Altı lav lambasının sayısal görüntüleri, rastlantısal sayı üretici rolünü oynar.

Tek sakınca: bu yöntemin İnternet adresi (*http://lavarand.sgi.com*) herkese açık olduğundan gizlilik garantili değil.

Science et Vie, Şubat 1998

Hayvanlara Kıymayın!

Hayvan deneylerinin yerini alabilecek yöntemlerin ardı arkası kesilmiyor. Bugün her türlü hücre, ait oldukları vücut dışında özel besleyici sıvılar içinde uzun süre canlı tutulabiliyor. Böylece hayvanlara acı çektirmeden, ilaçları ve güzelleştirme ürünlerini denemek mümkün olacaktır. Matematik modeller, molekülün kimyasal yapısını inceleyerek toksik etkisini tahmin edebilmektedir.

Bugün, karaciğer, böbrek vb. gibi organları vücut dışında bir süre yaşatmak mümkün olduğundan ilaçların organlara etkisi de belirlenebilmektedir. İlkel hayvanlarda beyin kabuğu (korteks) bulunmadığından ağrı hissi de olamaz; bu nedenle bir çok deney için bu gibi hayvanlar tercih edilmektedir.



Fransa'da hayvan deneylerinin yerini alabilecek yöntemlerin resmileştirilmesine çalışılmaktadır (mutasyona neden olan etkilerin bira mayası üzerinde denenmesi şimdiden kabul edilmiştir). Bu yöntemler araştırmanın daha başlangıcında en toksik ilaçları belirler. Amaç öldürülen hayvanların sayısını azaltmak, hayvanlar yerine doku kültürlerini koymak ve deneyleri, hayvanlara acı çektirmeyecek şekilde değiştirmektir. Hayvan deneylerinin yerini alabilecek deneyler, daha çok tanınmalı ve çok daha geniş ölçüde kullanılmalıdır. Bu amaçla Fransa'da Maison Alfort'daki Ulusal Veteriner Hekimlik Okulu, hayvan deneylerinin yerini nelerin alması gerektiği üzerinde çalışanlara bir "üst düzey çalışmalar diploması" vermektedir.

Science et Vie, 1998

Yerinde Olmayan Organlar


Diaframı bir tarafta öteki tarafa göre daha yüksek olan kişilerde, barsakların normal yerinde olmaması (malrotasyon) bulunabilir; bu gibilerde kör bağırsak sağda olması gerekirken soldadır. Röntgende kalbin sağda oluşu görülüyor.

Kalbi sağda, karaciğeri solda, akciğerleri simetrik olmayan insanlar vardır. Bir insanın bir organının normal yerinde olmaması olasılığı on binde birdir. Bazı insanların bütün iç organları normal yerleşimlerinin ayna görüntüsü gibi yerleştirilmiştir (soldaki organlar sağda ve sağdakiler solda). Diğer bazı insanlardaysa bir veya birkaç organ yerini değiştirmiştir. Örneğin dekstrokardi'de kalp doğuştan sağdadır. Brett Casey'in yönetimindeki Teksaslı araştırmacılar, mutasyon yoluyla bu gibi anomalilere neden olan geni buldular: ZIC3 geni. Bu gen, 7 günlük embriyonlarda bile bulunan bir protein yaptırmaktadır. Bu protein, DNA üzerine yapışarak bazı genleri etkinleştirir; diğer bazı genleri de baskılar. Bu zincirleme etki sonucu organlar normal yerlerinde gelişir. Diğer bazı Amerikalı araştırmacılar son zamanlarda farelerde bu zincirleme etkinin genini keşfettiler: Dinein geni. Dinein, taşıyıcı bir proteindir. Dinein hücrenin çeşitli öğelerinin mikrotübül denen raylar üzerinde, şu veya bu yönde yer değiştirmesini sağlar. Örneğin dinein, bir embriyon hücresinin ön-arka ve karın-sırt eksenlerine göre normal gelişmesini sağlar; bu ise organların normal yerlerinde olmaları demektir. Dinein geninin mutasyonu, organların sol yerine sağda ve sağ yerine solda oluşmalarına neden olur.

Science et Vie, Şubat 1998

Rahim Boynu Kanseri Azalıyor

1975 ile 1992 arasındaki Fransız kanser kayıtlarına göre rahim boynu (cervix uteri) kanseri % 3,5 azalmış. Bu azalış özellikle 40-55 yaş arası kadınlarda belirgin: % 8. Bugün olduğu gibi vaginal smir (frotti, sitoloji) kadınlarda her 3 yılda bir yapılacağına her yıl yapılsa, bu kanser daha da azaltılabilecektir. Hiçbir hastalık belirtisi olmasa da erişkin kadınların yılda bir kere vaginal smir (vagina'dan alınan sıvının lam üstünde kurutulduktan sonra boyanarak kanser hücrelerinin varlığı bakımından incelenmesi) yaptırmaları, rahim boynu kanserinin erken tanısını ve tam tedavisini sağlayarak hayatı uzatmaktadır.


Rahim boynu kanserleri azalıyor (resimde sağlıklı bir rahim boynu hücreleri görülüyor)

Science et Vie, Şubat 1998

Hardinxvel Kadını Nasıl Yaşadı?

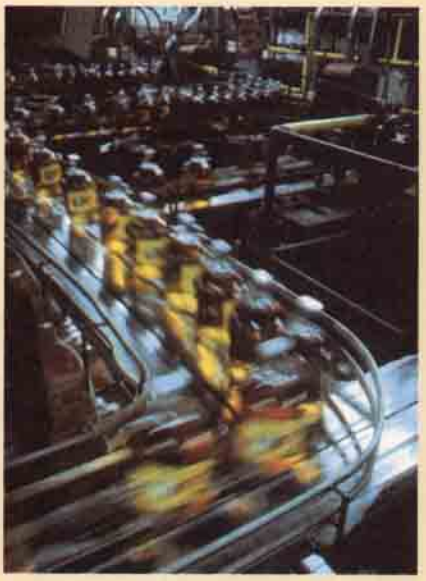
"Hardinxvel kadını" 45 yaşında, bir balıkçının eşiydi. Bundan 7000 yıl kadar önce ölünce, ait olduğu toplumun diğer bireyleri gibi kızıl aşıboyası ile örtülerek köyünün yakınına gömüldü. Hardinxvel kadını, bu kış bir demiryolunun yapılması sırasında Hollanda'da Hardinxvel'de keşfedildi; kazıları Hollanda'daki Leyde Üniversitesi Arkeoloji Fakültesi'nden Louwe Kooijmans yönetiyordu. Bu keşif, tarih öncesi zamanların sonlarında insan toplumlarının birbirleriyle olağanüstü karıştıklarını göstermiş, o zamana özgü yaşantıyı ortaya çıkarmıştır.

Mezolitik (paleolitik -Yontmataş Çağı- ile neolitik -Cilâlı Taş Çağı- arasında kalan dönem) yeni insan toplumları oluştu. Bu insanlar özellikle balıkçılıkla ve kabuklu deniz hayvanları toplamakla geçiniyorlardı; paleozoologların bu insanların yediği hayvanların artıkları üzerinde yaptıkları incelemelere göre, bu zamanlarda açık deniz balıkçılığı da uygulanıyordu. Bu toplumların izlerine özellikle Danimarka'da ve Fransa'nın Bretanya kıyılarında rastlanmıştır. Hardinxvel insanları bir ırmak kumulunun üstünde yaşıyorlardı. Kadının mezarı yanında iki köpek mezarı, iki kısa sandal küreği, balık ağları ve deniz turkunu bu insanlar tarafından yapılmış tahta, çakmak taşı ve geyik boynuzundan âletler bulunmuştur.


Bir balıkçının eşi olan bu kadın 7000 yıl kadar önce ölmüştü.

Science et Vie, Şubat 1998

Üretim Bantları Yenileniyor



Üretim bantları, neredeyse sanayi devriminden bu yana modern fabrikaların simgesi halinde. Bantlar genellikle peşpeşe dizilmiş merdaneler üzerinde taşınıyor. Bu merdaneler bir motor tarafından döndürülüyorlar ve ürünler bant üzeride ilerleyerek belli bir üretim aşamasından diğerine geçiyor. Yaygın olarak kullanılan merdane malzemesi ise çelik. Bakalım yeni bir buluş bu durumu değiştirecek mi?

Çünkü yaygın olarak kullanıldıkları halde çelik merdaneler, olabilecek en iyi malzeme değil. Hafif değiller ve çok hızlı dönemiyorlar. İngiltere'deki Sheffields Üniversitesi'nden araştırmacılar, Cheshire'daki Urenco firması için, karbon elyafı kullanarak yeni bir anlayışla, farklı üretim bantları geliştirdiler.

Bu bantlarla gelen en büyük yenilik, merdanelerin ayrı bir motorla döndürülme yerine, birbirinden bağımsız motorlar gibi çalışmaları. Merdaneler bir elektrik motorunun dış kısmı yerine geçiyor ve göbeklerine verilen akım sayesinde çok yüksek hızlarda dönebiliyorlar. Denemelerde, 10 santimetre çapındaki merdaneler dakikada 4600 devire çıkarılabilmişler ki bu, çelik merdanelerde beklenemeyecek bir hız. Merdanelerin hareketsiz durumdan bu hıza çıkarılmaları da, çelik merdanelerden beklenemeyecek bir ivmeyle gerçekleşmiş.

Çelikten çok daha hafif olan karbon elyafı, en az çelik kadar dayanıklı. Geleceğin fabrikaları bu teknolojiyi kullanacak gibi görünüyor.

Özgür Kurtuluş

New Scientist, 14 Şubat 1998

Besin Analizlerinde Genetik Parmak İzi

Bir kutu ton balığı aldınız; içinde beyaz ton balığı mı, yoksa etikette yazdığı gibi Albacore ton balığı mı var, bilmek istiyorsunuz. Bunu anlayabilirsiniz. Fransa'nın Nantes kentinde Atlangène firması, 500 türden fazla memeli, kuş ve balığın DNA örneklerini saklayan bir veri bankası içeriyor. Bu banka, bir konservenin veya bir tabak yemeğin içinde hangi etler olduğunu hemen bulabiliyor.

Kullanılan yöntem immünokimyasal renkli enzim yöntemidir. Bu yöntemle 1 nanograma kadar sığır ve hindi etleri tanınabilir; domuz ve koyun etleri için daha etkin testler aranıyor. Ton kutusu içinde ton balığı yerine torik mi var; tavuk köftesine sığır eti mi karıştırılmış, domuz karaciğer ezmesine hindi mi katılmış; (Türkiye için: sucuk, sosis ve salamlara at veya eşek eti mi katılmış) vb. hemen anlayabilirsiniz.

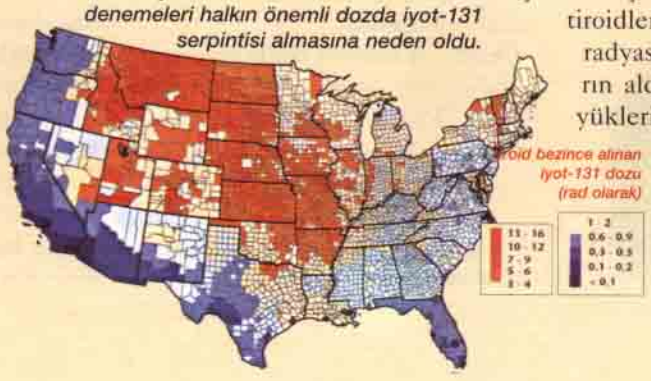
Burada önemli olan, sözkonusu hayvanların bütün türlerine karşı elde antikor bulunmasıdır.

Science et Vie, Şubat 1998

Amerika'nın Gizli Kalmış Çernobil'i

Kısa zaman önce Nükleer Güvenlik ve Korunma Enstitüsü (IPSN), Çernobil felaketinin Fransa'daki etkilerini yayımladı. Aynı tarihlerde ABD Ulusal Kanser Enstitüsü (NCI), 1950'lerdeki Amerikan nükleer denemelerinin, Çernobil'den 10 kat daha fazla iyot-131 açığa çıkardığını açıkladı!

IPSN raporuna göre Çernobil kazasında Fransa topraklarının radyasyonla kirlenmesi doğudan batıya azalma göstermiştir. En fazla radyasyon alan bölgeler, kazadan sonra yağmur yağan yerler, yükseklikler ve ormanlardır. Kazanın olduğu 1986 yılında kişi başına ortalama doz 0.025 ile 0.4 mSv (milisievert) arasındaydı. En fazla radyasyon almış bir bölgede yaşayan ve fazla miktarda süt, süt ürünleri ve mantar tüketen kişilerde radyasyon maksimum olup 1.5 mSv idi. Yıllık ortalama doğal radyoaktivite dozu ise 2.4 mSv idi. ABD'de nükleer denemeler sırasında atmosfere dağılan radyoaktif iyot-131, ilk defa açıklanmış oluyor. İyot tiroid bezinde birikir; yere çöken radyoaktif iyodun besinlerle alınması tiroid kanserine neden olabilir. ABD 1952, 1953, 1955 ve 1957'de Nevada çölünde 90 nükleer bomba denedi. 40 yıl sonra burada hiç iyod-131 kalmamış bulunuyor iyot-131'in yarı ömrü 8 gündür. Uzmanlar insanların maruz kaldığı radyasyon dozunu şunlara bakarak hesapladılar: Patlamanın özellikleri, o günlerdeki hava durumu raporları, serpinti ve dağılma modelleri ve iyot özellikle süte geçtiğinden otlak ve sürü verileri.



1950'li yıllarda ABD'deki nükleer bomba denemeleri halkın önemli dozda iyot-131 serpintisi almasına neden oldu.

Araştırmacıların hesaplarına göre bütün bu nükleer denemeler boyunca kişi başına 20 mSv radyasyon alınmıştır. O yıllarda tiroid bezinin radyolojik incelenmesi hastaya 200-300 rad (1 rad = 10 mSv) radyasyon veriyordu (bugün sadece 0.4-4 rad). ABD'nin kuzey ve batısında yaşayanlar ve 5 yaşın altındaki çocuklar (çok süt içtiklerinden ve küçük bir tiroidleri olduğundan) en fazla radyasyon almışlardı. Çocukların aldığı radyasyon dozu büyüklerinkinin 3-7 katı idi. Uzmanlara göre bu aşırı radyasyon dozu fazladan 10 bin kansere neden olmuştur.

Science et Vie, Şubat 1998

Tektonik Plaklar Sıvı Mı?



Bugüne kadar anakaraları oluşturan tektonik plakların hep katı ve kırılabilir olduğu kabul edildi. Acaba esnek ve bükülebilir olamazlar mı? Oxford Üniversitesinden Philip England ve ABD'de MIT'den Peter Molnar böyle bir varsayım ortaya attılar. Bu iki jeofizikçiye göre, taşküre (litosfer: Dünya kabuğunun en üst katmanı) viskositesi çok yüksek (çok katı) bir sıvı gibi homojen olarak biçim değiştirir ve bu nedenle ona sürekli ortamlar mekaniğinin denklemleri uygulanabilir.

Hesaplarına göre Himalaya'lar bölgesinde, Tibet litosferinin viskozitesi, Dünya'nın yavaş konveksiyon akımları görülen iç bölümünün (manto) viskositesinin 10-100 katıdır. Fakat bu varsayım herkesçe kabul edilmemiştir. Himalaya jeotekniği uzmanları Paul Taponnier ve Bertrand Meyer'e göre taşküre katı plaklardan ve plaklar arasındaki kırıklardan (fay) oluşmuştur; faylar depremlerde önemli rol oynar. Bu Fransız araştırmacılarına göre akışkanlar mekaniği depremleri açıklayamaz; England ve Molnar'ın modeli, yeryüzünde görülenlere ters düşmektedir.

Science et Vie, Şubat 1998

Büyük Patlamanın Dördüncü Kanıtı

Büyük Patlamayı (Big Bang) destekleyen üç deneysel veri vardır: Evren'in genişlemekte oluşu, hafif elementlerin bolluğu ve fon ışıma. Astronomlar bunlara bir dördüncüsünü eklediler. Bu veri Evren'in 1-2 milyar yıl yaşında olduğu zamana aittir. Bu zamanda ilk yıldızlar şiddetle yanıyor ve yaydıkları ışınlar, patlamanın ilk anlarında oluşmuş hidrojen ve helyum atomlarına elektron kaybettiriyordu. Bu "yeniden iyonlaşma" evresiydi. Büyük Patlama kuramı böyle bir evreyi öngörüyorlardı. Son zamanlarda HE2347-4342 kuasarı üzerinde uluslararası bir ekip tarafından yapılan gözlemler, bu gerçeği çok kesin bir şekilde doğruladı. Aylar süren gözlemler, bu kuasarın yakın çevresinin Büyük Patlama kuramına uygun olarak yeniden iyonlaşma evresinde bulunduğunu gösterdi.

Science et Vie, Şubat 1998

Körler İçin Kol Saati

Tokyo'da Citizen Watch firması gözleri iyi görmeyenler için özel olarak yapılmış kol saatlerini satışa sundu. Saatin kadranında normal sayılar yanında Braille alfabesiyle yazılmış kabartma sayılar vardır. Gözleri iyi görmeyen kişi saatin kapağını açar ve zamanı parmak uçlarıyla okur.

Science et Vie, Şubat 1998

Büyük Aile Sahibi Olmanın Bedeli



Çok yavruyu beslemek, babanın hayatına malolur.

Lozan Üniversitesi biyologlarından Heinz Richner ve öğrencileri, baştankara türü kuşlarda babalığın zorluklarını ortaya koydular. Richner bir yuvadaki yavruları diğer yuvalara taşıyarak babanın "beslemek zorunda olduğu gaga"ların sayısını sürekli değiştirdi.

Deney şu sonucu verdi: çok gaga beslemek zorunda kalan babalar, iki kat daha fazla çalışıyor ve bu yüzden erken ölüyordu. "Çok çocuklu" babalarda asalaklara (parazit) bağlı hastalıkların oranı % 76, normal babalardaysa % 36 idi.

Dişi baştankaralarsa yuvada çok yavru olmasını umursamıyorlardı; bunun nedeni herhalde yumurtlama sırasında yeterince sıkıntıya girdikleriydi. Biyologlar yuvadan yumurta çalarak dişileri en az bir yumurta daha yapmaya zorladıklarında, dişilerin zayıf düştükleri ve asalak hastalıklarına daha çok yakalandıkları görüldü (normal dişilerde asalak hastalıklarının oranı % 20; aşırı yumurtlayan dişilerde % 50).

Bu deneyler göstermiştir ki çok sayıda yavruya bakmak zorunda kalmak, dişilerin de bağışıklığını zayıflatmaktadır.

Science et Vie, Şubat 1998

Buz Dünyası

NASA'nın Galileo uzay aracının gönderdiği bu görüntü, çok şaşırtıcı bir dünyanın yüzeyini gösteriyor: Jüpiter'in Europa uydusunu. Gökbilimciler Europa'da kilometrelerce buzun altında sulu bir okyanusun bulunduğundan şüpheleniyorlar. Görülebilen yüzeyin birçok kısmı kırık buz yığınları ile kaplı. Bunlar muhtemelen derinlerden gelen sıcak akıntılardan ötürü oluşuyor. Mavi-beyaz alanlar 1000 km ötedeki bir meteor çarpmasının sonucu taze buz ile örtülü. Europa'nın çekirdeğinden yükselen minerallerle kaplı olduğu düşünülen alanlar ise kahverengimsi yeşil. Gökbilimciler buna benzer görüntüleri kullanarak Europa'nın yamalı yüzeyinin nasıl oluştuğunu ya da altında bir okyanus olup olmadığını belirlemeyi umuyorlar.

Murat Maga

Discover, Mart 1998



Tufa Kuleleri

Grönland'ın güneybatısına gidecek olursanız, "Tufa Kuleleri"ni görmeden gelmeyin. Kalsiyum karbonatın (ya da "tufa"nın) bu özgün oluşumu, sadece Ikka fiyordunun buzlu sularında büyüyor. Bir kilometre karelik bir alanda, 500'den fazla tufa kulesi küme halinde bulunuyor. Bazıları 20 metre yüksekliğe sahip. Hatta gelgitin alçak zamanlarında suyun üzerinden bile görülebiliyorlar.

Kuleler, ilk olarak 35 yıl önce fark edilmelerine karşın, geçtiğimiz birkaç yıl öncesine kadar hiç incelenmemişlerdi. Bir grup Danimarkalı araştırmacı kulelerin kalsiyum karbonatın "ikaite" adlı alışılmadık bir kristal biçiminden meydana geldiğini ortaya koydu. Ikaite kristalleri, fiyordların altındaki karbonatça zengin kaynak sularının sızıp, kalsiyum içeren deniz suyu ile birleştiğinde oluşuyor. Kopenhag Üniversitesi'nden Bjork Buckardt düşük sıcaklıklarda suyun hareketinin yavaş olacağını açıklıyor. Su, mineralin oluşması sırasında dışarı çıkamıyor ve kristal yapı ile birleşiyor. Böylece de, ikaite kristalleri oluşuyor. Buckardt'a göre bu kuleler, oluşma şekilleri ve olağanüstü güzellikleri nedeniyle özgünler. Az miktarda ve kolaylıkla zarar görebilir olduklarından koruma altına alınmaları gerek.



Murat Maga

Discover Mart 1998

Ucûbe Tüp Bebek

İskoçyalı bir doktorlar ekibi, tüp bebek olarak dünyaya gelmiş bir çocuğu ameliyat ettiklerinde, vücudun içinde hem erbezi (testikül), hem de yumurtalık (ovarium) buldular. Çocukta iki cins hücre bulundu: dişi hücreler (XX) ve erkek hücreler (XY). Bu gibi canlılara "şimer" (chimera) denmektedir (şimer, mitolojide aslan, keçi ve ejderha karışımı bir masal hayvanı). Bağ dokunun bazı hücrelerinde (fibroblast) ebeveynden gelen DNA aranarak tartışılamaz bir şekilde şu müthiş gerçek ortaya kondu: bu ucube, tüpde döllendirilerek annenin rahmine konulan üç embriyondan ikisinin birleşmesiyle oluşmuştu. Bir diğer deyişle bunlar yapışık değil, içiçe geçmiş ve tek hale gelmiş ikizlerdi. Tüp bebek yönteminde, anneden alınan yumurtayla babanın spermi tüpde birleştirildikten sonra büyümesi için anne rahmine konulmaktadır. Yöntemin başarı olasılığını artırmak için, bazen rahme iki ya da üç yumurta konulmaktadır; bu yöntemin bir parçasıdır. Fakat rahme birden fazla döllenmiş yumurta konulması çoğul (ikiz, üçüz...) gebeliklere veya bu olguda görüldüğü gibi, şimerlere neden olabilir. Bu olayın sıklık derecesini tahmin zordur; çünkü şimerizmin farkına varılmayabilir.

Recherche, Mart1998

Şeker Hastalığında İğnelere Son mu?

İndiana'daki Purdue Üniversitesinden bir ekip şeker hastalarının her gün enjeksiyonla aldıkları insülin'i ağız yoluyla vermeye uğraşıyor. İnsülin'in sindirim özsularıyla parçalanmasını önlemek için araştırmacılar onu koruyucu polimer bir jel içinde verdiler.

Jel midenin kuvvetli asit ortamına gelince, polimeri yapan ilmikler sıkışır ve insülini hapseder. Jel ince barsağa gelince ilmikler açılır ve insülin barsak boşluğuna geçer. Önümüzdeki aylarda ilaç, insanlarda denenmeye başlanacak.

Science et Vie, Şubat 1998

Sabancı Üniversitesi

FRED EMERY ANMA KONFERANSI

"Üniversitelerin ve eğitimin geleceği"

Sabancı Üniversitesi'nin düzenlediği "Üniversitelerin ve Eğitimin Geleceği" konulu Fred Emery Anma Konferansı, 10-13 Nisan tarihleri arasında Sabancı Center'da gerçekleştirilecek. Konferans süresince, değişen dünyanın koşullarına uygun üniversitelerin hangi temeller üzerinde kurulması gerektiği, üniversitenin kurumsal, toplumsal ve akademik çevre ile ilişkileri ve benzeri konular tartışılacak. Paralel toplantılar, konuşmalar ve çalıştaydan oluşacak konferans, 14 ülkeden 50 bilimadamını bir araya getiriyor. Konferansın farklı kesimlerden birçok kimseyi ilgilendireceğine ve ufkunu genişleteceğine inanıyoruz, çünkü tartışılacak olan sadece üniversitelerin geleceği değil, birer akademisyen, öğrenci ve anne-baba olarak hepimizin geleceği...

Konferansa katılmak isteyenler Sabancı Üniversitesi Web Sitesi www.sabanciuniv.edu.tr'den veya info@sabanciuniv.edu.tr'den daha detaylı bilgi edinebilirler.

Otobüs Bileti Yerine Yonga

Fransa'da Valenciennes'de 1 Aralık 1997'den itibaren otobüs biletleri kaldırıldı. Yolcunun, bilet parasını ödemek için bir yonga içeren kartını, otobüsün içindeki bir cihazın önünde tutması yetmektedir. Transcarte adı verilen bu sistemle, sürücüler park etme ücretlerini de ödeyebilmektedir.

Science et Vie, Şubat 1998



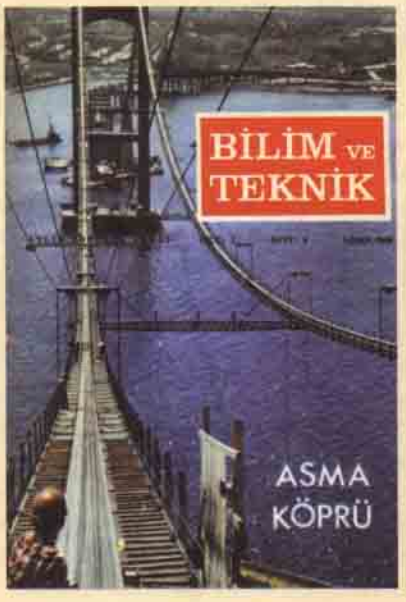
Artık bilet veya bozuk para yok. Otobüs ve park ücretleri yonga içeren bir kart ile ödeniyor.

Bilim ve Teknik'te 30 Yıl Önce

Nisan 1968'deki 6. sayımızda kapak konumuz "Asma Köprü"ydü. İstanbul Boğazı üzerine asma köprü kurulması kararlaştırıldıktan sonra, asma köprülerin ne olduğu ve nasıl yapıldığı konuları Türk kamuoyunu uzun süre meşgul etmişti. Dergimizdeki yazıda konunun tekniği ve dünyadaki uygulamalarından bahsediliyordu. Yazı, Karayolları Genel Müdürlüğü uzmanları ile ortaklaşa hazırlanmıştı.

Bu sayımızda ayrıca, bugün artık yaygın olarak kullanılan, lazer ışınları ile haberleşmenin kuramsal tabanları yer alıyordu.

Dergimizde sentetik enzimler, pratik buluşlar, televizyon antenleri, başka dünyalarda hayat, sentetik besin maddeleri ve triot tüplerini anlatan makaleler de bulunuyordu. Dergimizin Nisan 1968 tarihli 6.sayısı 32 sayfaydı ve ederi 100 kuruştu.



Titan'ın Sıcak Zamanları



Altı ya da yedi milyar yıl sonra Güneş ölmeye başlayacak. Ama tek başına da ölmeyecek. Can çekişirken şişecek ve dev bir kırmızı yıldıza dönüşecek. Öylesine büyük bir yıldız olacak ki Merkür, Venüs ve Dünya'yı yutacak. Bu durumda Dünya'daki yaşam sona erecek. Ama yeni bir kurama göre Dünya'da yaşam sona ererken Güneş Sistemi'nin uzak bir köşesinde de yaşam ortaya çıkabilir. Bu uzak köşe Satürn'ün uydusu Titan. Merkür ve Plüton gezegenlerinden daha büyük olan Titan'da öteki uydularda bulunmayan bir şey var: Yoğun bir atmosfer. Bu atmosferin büyük bir bölümü de (tıpkı Dünya'da olduğu gibi) azottan oluşuyor. Ayrıca % 2-10 oranında da metan içeriyor. Güneş'ten gelen kızılötesi ışınlar metanı parçalıyor ve organik bileşiklerden oluşan kalın bir sis tabakası yaratıyor. Bu tabaka da Titan'ın yüzeyini gözlerden ırak tutuyor. Bazı bilim adamları Titan'ın görülemeyen yüzeyinde metan denizleri ve ırmakları bulunduğunu düşünüyor. Titan aşırı soğuk. Güneş'ten 1,5 milyar kilometre uzak olmasının (Dünya'nın Güneş'e uzaklığı yaklaşık 150 milyon kilometre) yanısıra kalın sis tabakası da gelen Güneş ışınlarının ancak %10'unun yüzeye düşmesine olanak verir. Sonuç olarak yüzey sıcaklığı da -200°C kadardır. Yani bildiğimiz biçimiyle yaşamın ortaya çıkabilmesi için çok çok soğuk. Ama tüm bunlar Titan'ın bugünkü halini betimliyor.

Arizona Üniversitesi'nden Ralph Lorenz ve Donathan Lunine'ye göre 6 milyar yıl sonra Titan'ın iklimi büyük değişikliğe uğrayacak.

Altı milyar yıl sonra, Güneş'in merkezindeki hidrojen tükenecek. Böylece daha üst tabakalardaki hidrojen, helyum ve daha ağır elementler yakıt olarak kullanılmaya başlanacak. Bu sırada Güneş öylesine büyüyecek ki, çevresi Dünya'nın yörüngesi kadar olan bir yıldıza dönüşecek. Ama Güneş yalnızca daha büyümekle kalmayacak. Yaydığı ışığın özelliği de değişecek ve morötesi ışığı azalırken daha çok kırmızı ışık yayacak. "Sis tabakasının oluşmasında önemli bir rolü olan morötesi ışınlar azalınca tabaka da incelecek" diyor Lorenz. Böylece Titan yüzeyine daha fazla Güneş ışığı ulaşacak ve ısı, Titan'ın metan yönünden zengin alt atmosferi tarafından da tutulacak (metan gazı sera etkisi yaratan bir gazdır). Yine de Titan hiçbir zaman Dünya'daki sıcaklıklara ulaşamayacak. Ama Lorenz ve Lunine, yüzey sıcaklığı -200°C'den -100°C dolayına yükseldiğinde ilginç gelişmelerin olacağını tahmin ediyor. Yüzey "buz"ları erimeye başlayacak. Bunların en önemlisi amonyak buzu.

Çünkü amonyak sıvı haldeyken su buzu için antifriz rolü oynar yani su buzunun erime sıcaklığını düşürür. Su buzları 0°C'de erimek yerine, ortamdaki amonyak miktarına bağlı olarak, -100°C ile -75°C arasında eriyecek. Böylece suyun oluşmasıyla - her ne kadar amonyak açısından zengin olsa da- yaşamın filizlenmesi olasılığı doğacak, diyor Lorenz.

Ayrıca Titan'ın organik moleküllerden oluşan kalın sis tabakası da yaşamın başlayabileceği uygun özellikler taşıyor.

Sis tabakası dağılmaya başlayınca, organik moleküller yüzeye yağacak. Belki de bunlar su ile tepkimeye girerek proteinlerin yapıtaşları olan aminoasitleri oluşturacak. Güneş 11,6 milyar yaşındayken (7 milyar yıl sonra) hızlı bir biçimde kütle kaybetmeye başlayacak. Güneş rüzgârlarında büyük artış olacak ve bunlar Titan'ın koruyucu atmosferini süpürecek.

"Ama bunun olmasından önce 500 milyon yıl boyunca Titan'ın yüzey sıcaklığı suyun donma derecesinin üzerinde olacak" diyor Lorenz. Dünya'daki yaşam daha kısa sürede ortaya çıkmıştı. Bu nedenle Titan'ın o sıralar yaşanabilir olma olasılığı yüksek.

Çağlar Sunay

Discover, Mart 1998

Oyun Bozan Dişler

65 milyon yıl önce dinozorların nesli tükenince, plasentalı memeliler Güney Amerika'dan Antarktika'ya ve oradan Avustralya'ya geçtiler; bu güne kadar bu böyle biliniyordu. Fakat Avustralya'da bulunan 11,5 milyon yıllık bir memeli çene kemiği parçası bu varsayıma gölge düşürdü. Kretasse Dönemine ait bu 2 cm'lik kemik parçası *Ausktribosphenos nyktos*'a aittir: Avustralya'nın bilinen en eski memelisi. Memeliler tarihinin ilk sayfalarını yeniden yazmak gerekiyor.



Avustralya'nın en eski memelisine ait küçük çene kemiği parçası

Science et Vie, Şubat 1998

Akdeniz Fokları Temiz Yaşam Alanlarına Kavuştu

Gümüşlük açıklarındaki Çavuş Adası'nda 1996 yazında meydana gelen deniz kazası sonucunda ağır şekilde kirlenen Çavuş Adası'ndaki Akdeniz foku yaşam alanları SAD-AFAG'ın başlattığı "Clean-up" projesi ile 1997 yılı içinde temizlenmişti. SAD-AFAG'ın genel koordinatörlüğünü üstlendiği ve 2 ayrı aşamada tamamlanan Clean-up operasyonu Bodrumlu gönüllüler ve TTKD-Bodrum tarafından lojistik olarak desteklendi ve sonuçta toplam 130 ton katı petrol türevi atık toplanarak Çavuş Adası'ndan Turgutreis çöplüğüne aktarıldı. Operasyon, aynı zamanda Yurdakul Kabasakal yönetmenliğinde 30 dakikalık "Gümüşlük-Mavi ve Siyah" adlı bir belgesele dönüştürüldü. 29 Nisan 1998 tarihinde, Ankara TÜBİTAK Feza Gürsey salonunda saat 19.30'da yapılacak film galasında bu proje tanıtılacak ve belgeselin gösterimi yapılacak. Bu etkinliğin kamuoyuna tanıtılması için TÜBİTAK Bilim ve Teknik dergisinin de destek verdiği gecede, projeye gönüllü olarak katılan tüm SAD üyelerine teşekkür belgeleri ve TÜBİTAK Bilim ve Teknik dergisinin abonelik ödülleri verilecek. Çevre Bakanlığı yetkililerinin de katılacağı galaya deniz ve sualtına gönül veren herkes davetlidir.

Atlı Köşk Artık Üniversite Müzesi

1999-2000 akademik yılında öğrenime açılacak olan ve ülkemizin iyi yetişmiş insan gereksiniminin karşılanmasında katkıda bulunmayı ve çağdaş, yenilikçi eğitim modelleri ile Türkiye'de bir dünya üniversitesi kurmayı amaçlayan Sabancı Üniversitesi, bünyesine Sakıp Sabancı Müzesi'ni de kattı. Sabancı ailesine ait Atlı Köşk bundan böyle sanat ve kültür değeri yüksek eşyaları ile birlikte Sabancı Müzesi'nde sergilenecek. Sakıp Sabancı'ya ait olan ve bu yıl Metropolitan Müzesi'nde sergilenecek olan, hat, Kur'an ve ferman koleksiyonu ile Türk resminin 19. yüzyıldan günümüze ulaşan macerasını özetleyen resim koleksiyonu da üniversitenin müzesinde sergilenecek. Bu müze sayesinde, üniversitenin diğer dünya üniversiteleri ile özellikle sanat eğitimi konusunda sıkı bir işbirliği oluşturması bekleniyor.

1997 Yılı Behçet Hastalığı Araştırma Ödülü

TÜBİTAK ve Almanya Atatürkçü Düşünce Derneği Genel Merkezi'nce adı dünya tıp tarihine geçmiş Türk bilim adamı Hulusi Behçet'in anısına 1997 yılından başlamak üzere iki yılda bir verilen "Behçet Hastalığı Araştırma Ödülü" sahiplerini buldu. TÜBİTAK Bilim Kurulu kararı ile 1997 yılı Behçet Hastalığı Araştırma Ödülü, 3300 hastayı izleyen Prof. Dr. Hasan Yazıcı ve arkadaşlarına verilmiştir.

Ödülün verilme gerekçesi şöyle:

* Behçet hastalığının Türkiye'de çeşitli bölgelerdeki sıklığı Türkiye'de yapılan iki epidemiyolojik çalışma ile araştırılmıştır.

* Behçet hastalığında çeşitli organ tutulmalarının klinik ve laboratuvar bulguları, özellikle pulmoner arter ve santral sinir sistemi tutulmaları ayrıntılı olarak incelenmiş; tanı ve ayırıcı tanı kriterleri saptanmıştır.

* Hastalığın mortalite ve morbidite oranları ile risk faktörleri geniş şekilde incelenmiştir.

* Çeşitli organ tutulumlarında tedavi yöntemlerinin farklı olması gerektiği ayrıntılı çalışmalarla gösterilmiş, tedavi için yeni öneriler geliştirilmiştir.

Sonuç olarak, grubun yaptığı çalışmaların Behçet hastalığının Türkiye'deki durumu, hastalığın tanısı ve uygun tedavisi konusunda yurtiçinde ve yurtdışında bu hastalık üzerinde çalışan hekimler ve araştırıcılar için kaynak olacak nitelikte olduğuna karar verilmiştir.

31 Mart 1998'de ödül töreni yapılan 1997 yılı "Behçet Hastalığı Araştırma Ödülü'nü kazanan grup üyeleri:

Prof. Dr. Hasan Yazıcı
İstanbul Üniversitesi, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Romatoloji
Prof. Dr. Sebahattin Yurdakul
İstanbul Üniversitesi, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı
Prof. Dr. M. Cem Mat
İstanbul Üniversitesi, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Dermatoloji Anabilim Dalı
Prof. Dr. Yalçın Tüzün
İstanbul Üniversitesi, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Dermatoloji Anabilim Dalı
Prof. Dr. Yılmaz Özyazgan
İstanbul Üniversitesi, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı
Prof. Dr. Vedat Hamuryudan
İstanbul Üniversitesi, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Romatoloji
Uz. Dr. İzzet Fresko
İstanbul Üniversitesi, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Romatoloji
Uz. Dr. Melike Melikoğlu Tanverdi
İstanbul Üniversitesi, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Romatoloji

ICAMES'98

Boğaziçi Üniversitesi Mühendislik Kulübü'nün her yıl Mayıs ayının ikinci haftasında düzenlediği ICAMES (International Cultural and Academic Meeting of Engineering Students) adlı organizasyon bu yıl da 9-15 Mayıs tarihleri arasında gerçekleştirilecek.

Tamamı öğrenciler tarafından düzenlenen, Türkiye'de belki de dünyada ilk ve tek ululslararası mühendislik organizasyonu olma niteliğindeki ICAMES'in bu yılki konusu "Design in Engineering" olarak belirlenmiştir.

İlki 1994 yılında gerçekleştirilen ve bu yıl dördüncüsü düzenlenen ICAMES'te ayrıca, konuşmacı olarak ABET (Accrediation Board for Engineering Technology) ve ASEE (American Society for Engineering Education)'dan uzmanların katılacağı "Engineering Education" konusunda bir de 'workshop' düzenlenecek.

TÜBİTAK tarafından da desteklenen ICAMES hakkında daha fazla bilgi edinmek için "www.enso.boun.edu.tr" adlı web sitesini ziyaret edebilirsiniz.

İlköğretim ve Ortaöğretimde Fen-Fizik Eğitimi

Türk Fizik Vakfı (TFV) ve Çukurova Üniversitesi Fizik Bölümü'nün girişimi ve katkılarıyla Çukurova Üniversitesi'nde düzenlenen TFV Sempozyum-98 'in (TFVS-98) konusu İlköğretim ve Ortaöğretimde Fen-Fizik Eğitimi olup, amacı gelişmeleri, karşılaşılan sorunları ve olası çözüm önerilerini uzmanlar, öğretmenler ve Türk eğitiminden sorumlu bazı yöneticilerli birlikte tartışmak; ortak görüş ve önerileri fen/fizik eğitimini kamuoyunun dikkatine sunmaktır. Sempozyum 20-21 Nisan 1998 tarihleri arasında Adana'da Çukurova Üniversitesi'nde gerçekleştirilecektir. Sempozyum hakkında daha fazla bilgi için:

tel: 322-338 60 84 / 2475
faks: 322-338 60 70
e-posta: ufuk@pamuk.cc.cu.edu.tr

Satürn'ün Ateşli Gökyüzü



Satürn'ün bulutlarının 1600 km üzerinde, gezegenin kutup ışıkları görülüyor. Bu ışıklar bir süre önce onarılan Hubble Uzay Teleskopu'nca mor ötesi ışınları yardımıyla görüntülendi. Araştırmacılar bu tür görüntülerin dev gezegenin atmosferini daha iyi anlayabilmek için yardımcı olacağını düşünüyorlar. Güneş rüzgarları Satürn'ün manyetik alanına ulaştığında kutup bölgesinde ısınmaya neden olabiliyor. Fotoğraftaki kırmızı ışıklar hidrojen atomlarından, beyaz olanlarsa hidrojen moleküllerinden kaynaklanıyor.

Gökhan Tok

Geo, Mart 1998

2. Amatör Astronomlar Yaz Okulu



Gökbilimin ve bilimin popüler anlamda halka indirilmesi ve halkın bilimsel bilgilere doğrudan kaynağında ulaşmasını amaçlayan Ege Üniversitesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü ve Ege Üniversitesi Gökbilimleri Araştırma ve Uygulama Merkezi birincisini geçtiğimiz yıl içinde düzenlediği Amatör Astronomlar Yaz Okulu'nun ikincisini bu sene 15 Haziran-15 Ağustos 1998 tarihleri arasında düzenliyor.

İlk dönemi 15 Haziran 1998'de başlayacak olan 2. Amatör Astronomlar Yaz Okulu, geçen sene olduğu gibi birer haftalık dönemler şeklinde 9 dönem olarak yapılacak.

Ege Üniversitesi Gözlemevi'nde gerçekleştirilecek olan bu yaz okullarının yapılmasındaki amaç lise öğrencileri ve amatörlere bilimsel bir ortam içinde bilimsel düşünceyi vermek, temel astronomi kavramlarını öğretmek, ortak çalışma ve yardımlaşma ortamını sunmak, uygulamalı olarak gece boyunca küçük teleskoplarla gözlem yapmayı öğretmek ve gökyüzünü tanıtmaktır.



Beşer günlük dönemlere katılacak olan amatörlere bu süre içinde Genel Gökbilim, Konum Gökbilimi, Güneş Sistemi, Değişken Yıldızlar ve Evrende Yaşam gibi popüler gökbilim dersleri verilecek. Gündüz, derslerden arta kalan sürelerde saydam ve video gösterileri yapılacak ve basit projeler verilerek astronomi zevkli ve öğretici duruma sokulacak, görselliğe mümkün olduğunca önem verilecek. Okul bitiminde her katılımcıya bir sertifika verilerek çalışmaları ödüllendirilmeye çalışılacak.

Herbir dönem Pazartesi sabahından Cumartesi sabahına kadar sürecektir. 15 Haziran ve 22 Haziran'da başlayacak olan dönemler, yani ilk iki dönem geçen sene yaz okullarına katılanlar için ayrılmıştır. Yeni başvurular 29 Haziran'dan sonraki dönemlere katılabilirler. Yaz okulu için son başvuru tarihi 15 Mayıs 1998'dir.

Başvuru adresi:
2. Amatör Astronomlar Yaz Okulu
Ege Üniversitesi Fen Fakültesi
Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü
Bornova, 35100, İZMİR
Başvuru formları yukarıdaki adresten istenebilir. İsteyenler gerekli ayrıntıları mesai saatleri içinde telefonla veya elektronik posta aracılığıyla da öğrenebilirler.
Tel:0-232-388 01 10 / 2322
Gözlemevi Tel: 0-232-441 17 52
Faks: 0-232-388 10 36
e-mail: sevren@alpha.sci.ege.edu.tr

Deniz Kazalarında Ders Alınacak Bir Olay

Çavuş Adası Petrol Kirliliği



1996 yazında bir deniz kazası sonucunda petrolle kirlenmiş fok yaşam alanları

1996 Eylül ayında Gümüşlük açıklarındaki Çavuş adasının batı sahillerinde UNDP-GEF'ce desteklenen bir fok saha çalışması yaparken hayretler içinde ortalıkta yüzen ve kıyılara sıvanmış petrol türevi atıkları gördük. Akdeniz Foku Araştırma Grubu (AFAG), dalgıç ve araştırmacısı Ozan Veryeri ile birlikte önce mağaranın içinde ve önünde yüzen kalın tabakanın ne olduğunu anlayamadık. Daha sonra bunun bir petrol türevi olma ihtimaline ağırlık verdik. Bir cam kavanoza katılaşmış atık maddeden örnek alarak hemen Yalıkavak'a geri döndük ve fok araştırmasına bir süre ara verip bu kirliliğin acilen temizlenmesi için ilgili birimlere başvurduk. Bu kuruluşların arasında Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Çevre Bakanlığı, Muğla Valiliği ve Denizcilik Müsteşarlığı vardı. Ancak birkaç aylık bir çabalama sonucunda hiç bir kuruluş direkt olarak konu ile sorumlu olmadığını ve bir eylemde bulunamayacaklarını belirttiler. Bu arada Çevre Bakanlığı, Çevri Kirliliğini Kontrol ve Önleme Genel Müdürlüğü'ünün referans laboratuvarlarında yapılan analizlerde atık maddenin çeşitli alifatik ve aromatik hidrokarbonlardan meydana geldiği ve bir petrol türevi atık maddesi olduğu kesinlikle ortaya kondu.

Çavuş adasının önemi, Akdeniz foklarının yaşamı için çok önemli olan fok mağaralarının varlığından kaynaklanıyordu. Bodrum Yarımadasında toplam olarak elle tutulur 6 fok (deniz) mağarası varken bunun 3 tanesi sadece Çavuş adasında bulunuyordu. Bu ise, adanın bölgedeki toplam fok yaşam mağaralarının yarısı demek oluyordu. Zaten habitat (yaşam alanı) sıkıntısı çeken foklar için bu mağaraların ve ada kıyılarının temizlenmesi sadece foklar için değil bölgedeki denizsel yaşamı genel olarak kötü etkiliyordu. Ayrıca kirliliği tespit sırasında Çavuş'a çok yakın bir adada görüntülediğimiz bir Akdeniz fokunun gözlerindeki kızarıklık, bölgedeki fokların petrolden olumsuz etkilendiği ihtimalini akla getiriyordu. 2-3 m boyu ve 200-300 kg ağırlığı ve oldukça iri bir deniz memelisi olan foku yakalamak gibi bir şansımız olmadığından kızarmış göz rengine sahip fokun rahatsızlığını ortaya koyamadık. Ancak aynı fokun daha önce çekilmiş fotoğraflarındaki simsiyah olan göz rengindeki değişiklik dikkat çekiciydi.

Tüm dünyada 350 civarında ve ülkemizde yaklaşık 50 fok bireyinin yaşadığı düşünülürse türün yok olma eşiğinde olduğu rahatlıkla görülebilir. Sualtı Araştırmaları Derneği-Akdeniz Foku Araştırma Grubu'nun (SAD-AFAG), başta Yalçın Savaş ve Ozan Veryeri yürütücülüğünde, bölgede son yıllarda yaptığı arazi çalışmaları Bodrum Yarımadası ve civarındaki adalarda 4 ayrı fok bireyinin varlığını ortaya koymuştur. Bu sayı tanımlanamayan ancak bölgede görülen diğer foklarla birlikte 7'ye ulaşabilir. Bu sayı az olmakla birlikte, yok olma sınırına yaklaşmış bu canlı türü için önemli bir miktarı göstermektedir.

Bu durumda, gerek habitat azlığı ve gerekse türün dünya üzerinde sayıca az olması fakat bölgede hâlâ belli sayıda Akdeniz foku yaşaması SAD-AFAG'ı böyle bir proje başlatma düşüncesine itmiştir.

İlk denemede direkt ilgili olduğunu düşündüğümüz devlet kuruluşlarından bir hareket göremeyince, temizliği SAD olarak başlatıp tamamlama kararı aldık. Bunun için ilk finans kaynağı Hollanda Fok Kurtarma ve Araştırma Merkezi (SRRC) sayesinde Hollanda Prensi Bernhard oldu. Daha sonra bu proje ile Henry Ford Avrupa Çevre Yarışmasına katılan SAD-AFAG, yarışmada 100 proje arasında Türkiye ikincisi seçilerek ek bir para kaynağına daha ulaştı. Eldeki finans yeterli değildi ancak bir yerden başlamak gerekiyordu. Bu arada Fransız Le Floch firması doğaya zarar vermeyen De-Solv-It 1000 adlı portakal özlü bir çözücü-temizleyici maddeyi ücretsiz olarak gönderdi. Bu doğa dostu temizleyici, Alaska'da meydana gelen ünlü Exxon Valdez deniz kazasında on binlerce ton miktarda başarı ile kullanılmıştı. Doğaya ve kullanıcısına hiç bir zararı olmayan bu temizleyici maddenin içeriği portakal özüdür. Az miktarda gönderilen De-Solv-It 1000 ile amacımız mağara içinde fokun yattığı çakıl rampayı petrolden tamamıyla olarak temizlemekti.

Gerekli araç ve gereçle birlikte yaklaşık 25 SAD üyesi 24 Nisan'da Gümüşlük'te toplandı ve hazırlıklara başlandı. Ancak herşey planlandığı gibi gitmiyordu. Nisan ayında olmamıza



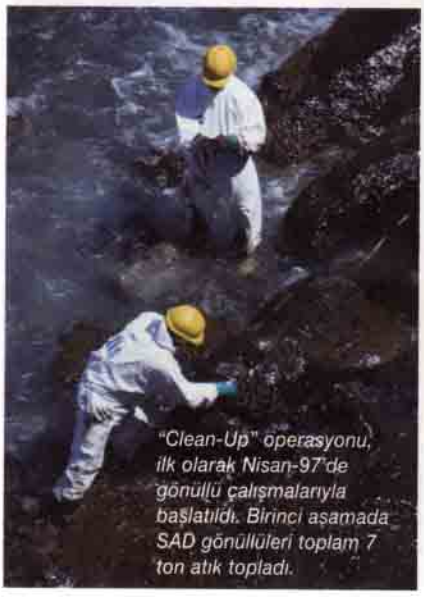


Sol resimdeki fok, SAD-AFAG araştırmacıları tarafından Eylül 1996'da Çavuş Adası'na yakın bir adada görüntülendi. Akdeniz fokları tüm dünyada 350, Türkiye'de 50 kadar kalmış çok nadir görülen bir deniz canlısıdır. Sağda SAD-AFAG ve Muğli Çavre İl Müdürlüğü'nün kontrolörlüğünde çalışan Orcan-1 teknesi görülüyor. Bu tekne, üç ayda toplam 130 ton petrol atığı topladı. Yaklaşık 10 mürettebat ve 2 SAD-AFAG gönüllü üyesi Yalıkavak ile Çavuş Adası arasında mekik dokudu.

rağmen hava tam bir azizlik yaptı ve gönüllü SAD temizlik ekibini adanın kirli kıyılarına yani batı sahillerine yaklaştırmadı. Özel temizlik giysileri ile adanın ancak doğu kıyılarına ulaşan gönüllü ekip adanın tepesine tırmandı ve zaman kaybetmemek için kirlenmiş olan batı sahillerindeki dik yamaca ulaştı. Aynı zamanda bir SAD öncü üyesi olan Milli dağcı Nasuh Mahruki'nin olağan üstü deneyimi ve bilgisi ile en gencinden yaşlısına kadar 25 SAD gönüllüsü güvenilir bir şekilde bir kılavuz halat yardımı ile 40 m lik uçurumdan aşağıya inebildi. Tüm zorluklara karşın adanın petrol atığı ile fena halde kirlenmiş batı kıyılarına ulaşan ekip 5 günlük bir çalışma ile 7 ton petrol atığı topladı ve Turgutreis Belediyesi katkıları ile Belediye çöplüğünde belli bir noktaya aktardı. Çalışmaya Bodrumlu Gönüllüler ve TTKD Bodrum da lojistik destek sağladı. Bu derneklerin sağladığı 14 m'lik çöp teknesi ve şişme bot sayesinde adaya ulaşım ve temizlik faaliyetleri gerçekleşti. Bu arada operasyonu izlemeye gelen ve projeye Prens Bernhard'ın kurucusu olduğu Çevre Koruma Vakfı'ndan finans temin eden Hollanda Fok Hastanesi Yöneticisi Leniet Hart ve eşi operasyonu büyük bir ilgi ile izliyordu.

Öte yandan zaman ve finans bakımından sınırlı imkanlara sahip olan SAD kirliliğin dev boyutu karşısında temizliğe daha fazla devam edemedi ve bölgeden ayrılmaya karar verdi. Geride kalan petrol atığının boyutu ürkütücü idi. Kalınlığı 30 cm'yi bulan petrol tabakasını ortadan kaldırmak için çok daha fazla zamana ve paraya gereksinim vardı. Bu yüzden eldeki veriler ve yapılan çalışmalar ile başta Çevre Bakanlığı olmak üzere tekrar resmi kurumlara başvuruldu. Bodrumlu Gönüllülerin de desteği ile, yeni göreve başlayan Çevre Bakanı İmren Aykut'tan ilk olumlu işaretler alındı ve Bakan Aykut ile Eylül 1997'de sahaya yapılan bir gezide kirlilik, detayı ile kendisine gösterildi. Bakan hemen teknede destek sözü verdi ve önerdiğimiz gibi resmi bir ihale ile kirliliğin profesyonel bir firma tarafından yapılması görüşünü benimsedi. Yapılan başvurular sonucunda Orcan-1 isimli 30 m'lik Kurtarma ve Hizmet sınıfı saç bir tekne yaklaşık 10 mürettebatı ile işi aldı.Temizlik işinin resmi kontrolörlüğü ise SAD-AFAG'a ve Muğla Çevre İl Müdürlüğü'ne verildi.

10 Ekim 1997 de başlayan profesyonel temizlik çalışmaları Aralık ayı sonunda başarı ile tamamlandı ve toplam 130 ton katılaşmış atık torbalanarak Turgutreis çöplüğündeki belli noktaya aktarıldı. Temizlik sırasında kirlenen mağaraya 100 m açıkta 2 defa ayrı ayrı fok bireyi gözlenmesi ise ilginç olayların arasında. İlk gözlemi yaparken, gördüğümüz foku ispatlamak amacı ile elim hemen fotoğraf makineme gitti ve yaklaşık 100-120 m uzaktaki foku 600 mm'lik objektifim ile görüntülemeyi başardım. Fok bireyini uzaklıktan olayı tanımlıyamamıştık. Bu fok belki daha önce tanımlanan "SUSA" idi veya yeni bir bireydi. Ancak bilinen bir fok bireyi veya değil, bu olay, temizlik operasyonunun gerekliliğini bir kez daha ortaya koydu; foklar hala bölgeyi terketmemişti ve büyük olasılıkla temizlendikten sonra Çavuş adasındaki mağaraları tekrar kullanacaklardı veya buna niyetleri vardı.



"Clean-Up" operasyonu, ilk olarak Nisan-97'de gönüllü çalışmalarıyla başlatıldı. Birinci aşamada SAD gönüllüleri toplam 7 ton atık topladı.

Benzer deniz kazaları ihtimalinin tekrarlanması olasılığından dolayı, T.C. Başbakanlık Denizcilik Müsteşarlığı'nın bir kural koyarak, küçük koster ve tankerlerin Türkiye kıyıları ile Türk adalarının arasından geçmesini engellemesi ve bunu ciddi şekilde denetlemesi gerekmektedir.

İkinci olarak Çavuş Adası üzerine küçük bir çakar (deniz feneri) konması çok faydalı olacaktır. Çavuş Adası'nın kuzeyindeki Büyük Kiremit Adası'ndaki ve güneyde anakara üzerindeki Hüseyin Feneri olmak üzere, bölgedeki toplam 2 fener yeterli değildir. Çünkü Çavuş Adası bu iki fener arasındaki çizgiden daha da çıkıntı bir noktada bulunmaktadır ve Güllük'ten Bodrum istikametine veya ters yönde bir trafikte benzer kazaların olmaması için hiç bir neden yoktur.

Üçüncü ve uzun vadeli olarak, yine Denizcilik Müsteşarlığı tarafından ücra fakat doğal güzellikler ve yaban hayatı bakımından önem arz eden kıyı ve denizlerimizde (Tuzla gibi sanayileşmiş doğal kıyılar değil) meydana gelebilecek ve kirliliklere sebebiyet verebilecek deniz kazalarının etkilerini en kısa zamanda bertaraf etmek amacıyla, bir "Acil Müdahale ve Önlem Filosu" oluşturulmalıdır. Bu amaçla kurulacak belirli sayıdaki müdahale ve temizlik gemileri ve ekibi belirli bölgelerde görev yapabilir ve böyle beklenmedik olaylara anında müdahalede bulunabilir.

Cem Orkun Kıraç
SAD-AFAG

Türkiye kıyılarında gerçekleştirdiğimiz Akdeniz Foku Gözlem Kayıtlarını iletmek için:
SAD-AFAG Fax: 312.240 98 17
e-posta: sadafag@superonline.com



Ay'ın gökyüzünde yükseldiği geceler, özellikle onu gözlemek isteyenler dışındaki gözlemciler için gözleme elverişli olmayan bir durum yaratır. Bu yüzden, amatör gökbilimcilerin çoğu, Ay'lı gecelerde gözleme çıkmaz. Çünkü, Ay'ın parlaklığı gökyüzünü aydınlatır ve görülebilecek gökcismi sayısını önemli ölçüde azaltır. Aslında, Ay, başlı başına bir gözlem konusu olabilir. Yüzey şekillerini çıplak gözle bile görebildiğimiz tek gök cismidir.

Bir Gözlem Projesi: Ay

Ay, Dünyamızın tek doğal uydusu olmasının yanı sıra, bize en yakın gökcismidir. Bize en yakın gezegen olan Venüs'ün, en yakın durumundan yaklaşık 100 kez daha yakındır. Hatta, Ay'ın yaklaşık 400 bin kilometrelik uzaklığı, astronomik olarak kabul edilmeyebilir bile. Pek çok insan, yaşamı boyunca yaptığı yolculuklarla bu mesafeyi kat etmiştir.

Bir dürbünle, hatta çıplak gözle gözleyebileceğimiz gökcisimlerinin sayısı oldukça fazladır. Ancak, ister bir dürbün kullanalım ister güçlü bir teleskop, Ay dışında hiçbir gökcisminin yüzey şekillerini ayrıntılı bir biçimde göremeyiz. Yeryüzündeki en güçlü teleskopla bile, yıldızları ancak birer nokta ışık kaynağı olarak görürüz. En yakın yıldızlardan birisinin çevresinde dönen bir gezegeni, Ay'ı çıplak gözle gördüğümüz kadar ayrıntılı görebilmek için, yaklaşık 16 bin kilometre çapında ve 1 milyar kez büyüten bir teleskopa gereksinimimiz olurdu. Yukarıda değindiğimiz gibi Ay, öteki gökcisimlerine oranla Dünya'mıza çok yakında yer alır. Bu nedenle, bir gökcisminden çok, bir "yeryüzü"ne benzetilebilir. Bu durumda, pek çok gökbilimcinin yaptığı gibi, gökyüzü gözlemlerini, "Ay gözlemleri" ve "öteki gökcisimlerinin gözlemleri" olarak ikiye ayırmak pek de yanlış olmaz.

Ay'ın, çok alışık olduğumuz görüntüsü, birtakım evrelere girmesi dışında hiç değişmez. Çünkü, Ay bize hep aynı yüzünü gösterir. Yani, Ay'ın kendi ekseni çevresindeki dönme süresiyle, Dünya'nın çevresinde dolanma süreleri eşittir. Bu durum, özellikle oluşum aşamasındayken, Dünya'nın çekim etkisi ve dönmenin etkisiyle, Ay'ın şeklinin biraz (bizim fark edebileceğimizden çok az) bozulması nedeniyle ortaya çıkmıştır. Ay'ın öteki yüzü, hiçbir zaman kendini Dünya'ya göstermez. Bu yüzden, zaman zaman, "Ay'ın karanlık yüzü" olarak anılmış, bilim kurguculara ve UFO meraklılarına malzeme olmuştur. 1959 yılında yapılan uçuşa değin, bu yüz hakkında hiç bir veri yoktu. Bugün, öteki yüzü, giden uzay araçlarının gönderdiği fotoğraflardan ve verilerden biliyor, tanıyoruz. Bu yüzde gizemli hiçbir şey bulunmuyor. Sadece, Dünya'mızın koruması olmadığından, göktaşlarına daha açık bir bölge ve bu nedenle de çok kraterli bir yapısı var. Bu konuda, ayrıntılı bilgiyi, 362. sayımızda yayımlanan, Ay'ın Öteki Yüzü adlı yazıda bulabilirsiniz.



Ay'ın, Dünya'nın çevresindeki dolanışı nedeniyle, dönemsel olarak, değişik bölgeleri aydınlanır. Bu dönemsel olaylara, Ay'ın evreleri adı verilir. Yeniay evresindeyken bize bakan yüzü Güneş'ten hiç ışık almaz. Ama, Dünya'dan yansıyan güneş ışığı sayesinde, biraz olsun karanlık yüzeyi seçebiliriz. Bu sırada, Güneş'le bizim aramızdadır ve ara sıra tam olarak aramıza girdiğinde güneş tutulması olur. Dolunay evresi, Dünya Ay'la Güneş'in arasına girdiği zaman gerçekleşir. Dolunayda, Ay'ın bize bakan yüzü tümüyle aydınlanır. Dünya'nın gölgesinin Ay'ın üzerine düşmesiyle gerçekleşen Ay tutulması da bu evrede olabilir. Bu iki evrenin arasında, Ay'ın bize bakan yüzü değişik miktarlarda aydınlanır ve öteki evreler ortaya çıkar.

Ay'ın Dünya çevresindeki bir dönüşünü tamamlama süresi 27,3 gündür. Ancak, bizim gözlediğimiz süre daha uzundur. Çünkü, aynı zamanda, Dünya da Güneş'in çevresinde dönmektedir. Güneş'in görünür konumu değiştiğinden, Ay'ın yeniden aynı evrede olması ancak 29,5 gün sonra gerçekleşir.

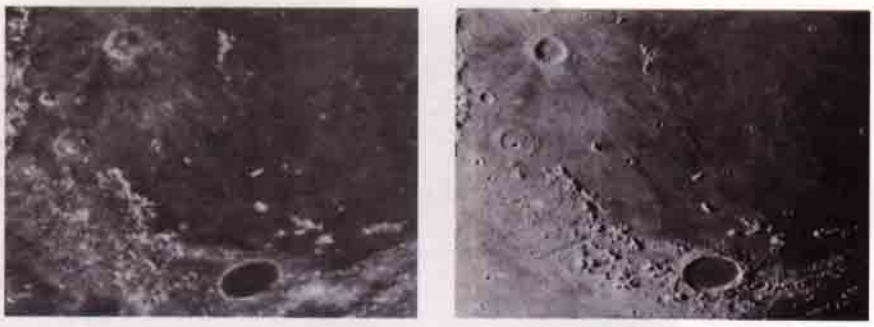
Ay'ın yüzeyini oluşturan şekiller, iki ana gruba ayrılır: Denizler ve karalar (highlands). Denizler, çıplak gözle baktığımızda koyu renkli olarak gördüğümüz, bölgelerdir; diğerle-

rine oranla daha az engebeli yüzeylerdir. Denizler, bize bakan yüzün yaklaşık üçte ikisini oluşturur. Eskiden, bu bölgelerin gerçekten deniz (en azından deniz yatakları) oldukları düşünülüyordu. Ancak, bugün böyle olmadığı iyi biliniyor. Deniz olarak adlandırılan bölgeler, milyarlarca yıl önce akan lavların oluşturduklar, göreli olarak düz bölgelerdir. Denizlere verilen adlar oldukça ilginçtir. Bunlardan bazıları: Mare Tranquillitatis (Sessizlik Denizi), Mare Crisium (Bunalımlar Denizi), Lacus Somniorum (Hayalperestler Gölü).

Kraterler, Ay'ın en belirgin yüzey şekilleri olarak kabul edilebilir. En azından 300 bin kraterin çapı bir kilometreden büyüktür. Kraterler, göktaşlarının çarpması sonucu oluşmuştur. Birçoğunun merkezinde, çarpışmanın etkisiyle meydana gelmiş tepeler bulunur. Ayrıca, kraterleri çevreleyen duvarların içi, çarpışmada fışkırarak daha sonra çöken toprak ve taş parçalarıyla yeniden bir miktar dolduğundan, genellikle düzdür. Çok şiddetli çarpışmaların sonucu oluşan bazı kraterlerin çevresinde, fışkıran toprak ve taş parçaları, ışınlar oluşturacak biçimde yüzeye düşmüştür.

Çevresinde ışınlar bulunan kraterlerin en genç kraterler olduklarını söyleyebiliriz. Çünkü, zamanla, öteki kraterler oluştukça bu izler silinir. Ay toprağı, pek çok sayıda çok küçük göktaşlarının çarpmasıyla, zamanla koyu bir renk alır. Ay'dan getirilen kaya örneklerinin üzerinde, pek çok mikroskobik krater olduğu gözlenmiştir. Bunlar, atmosferi olmayan uyduya çarpan çok küçük göktaşlarının ürünüdür.

Kraterlere verilen adlarsa, genellikle geçmişte yaşamış ünlü kişilerin, özellikle de bilim adamlarının adlarıdır. Tycho, Kepler, Copernicus, kraterlere verilmiş adlara belirgin örneklerdir.



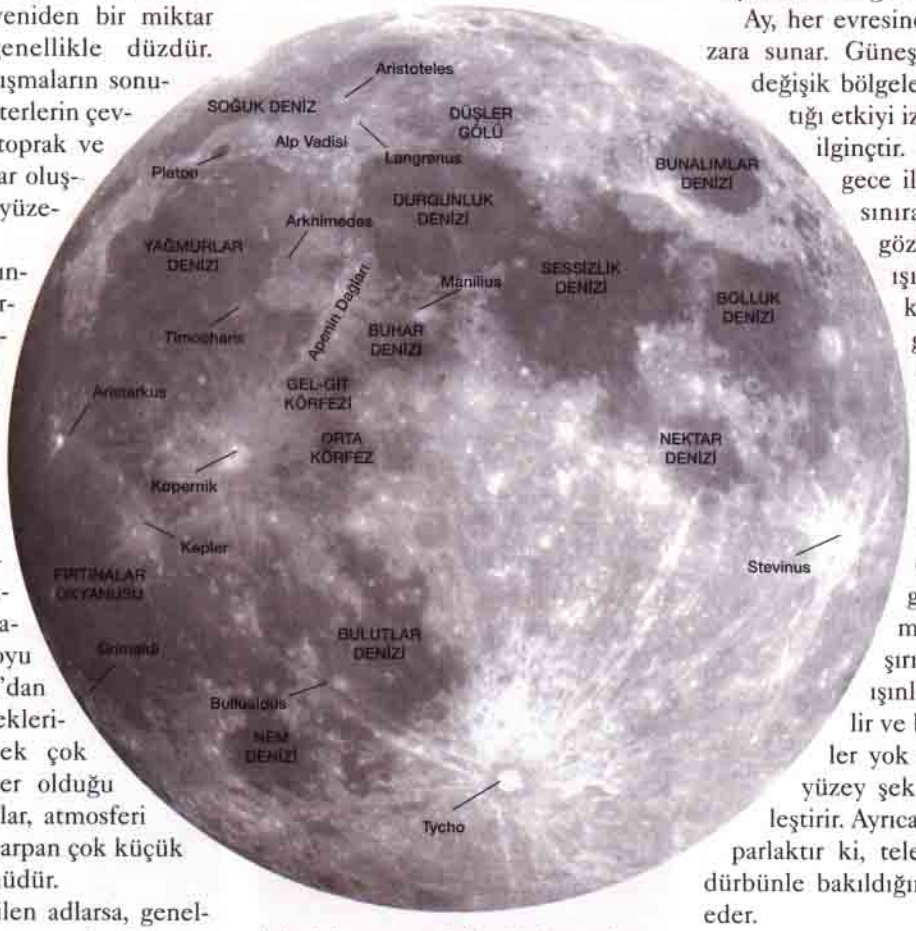
Yağmurlar Denizi'nin iki ayrı görüntüsü. Soldaki fotoğraf, Ay, dolunay evresindeyken sağdaki fotoğrafsa, son dördün evresindeyken çekilmiştir. Dolunayda, Güneş ışınları yüzeye dik gelir ve bu nedenle gölgeler yok olur. Bu da çoğu yüzey şeklini seçmeyi güçleştirir. Diğer evrelerde, yüzeye eğik gelen ışınlar, gölgelerin oluşmasına neden olur ve yüzey şekillerini seçmemizi kolaylaştırır.

Kraterleri, birbirine oranla yaş sırasına dizmek, kısmen de olsa olanaklıdır. Eğer, bir krater öteki bir kraterin duvarını bölüyorsa, bu kraterin daha genç olduğu söylenebilir. Bu bir dürbünle bile yapılabilecek bir gözlemdir.

Ay, Güneş'ten üzerine düşen ışığın ortalama yüzde yedisini yansıtır. Bu, yeni dökülmüş bir asfaltın Güneş altındaki parlaklığından daha fazla değildir. Buna karşın, gökyüzünü öylesine aydınlatır ki, Ay'lı geceler, onu gözlemek istemeyen gökbilimciler için çok verimsiz olur. Ay'ı gözlemek için büyük teleskoplar gerekmez. Çok parlak olduğundan, genellikle küçük çaplı teleskoplarla bile yüksek büyültmelerle gözlenebilir.

Ay, her evresinde farklı bir manzara sunar. Güneş ışınlarının Ay'ın değişik bölgeleri üzerinde yarattığı etkiyi izlemek son derece ilginçtir. Kraterler, en iyi, gece ile gündüzü ayıran sınıra geldiklerinde gözlenirler. Güneş ışınları, bu sırada kratere eğik olarak gelir ve kraterin bir kısmı gölgelenerek hoş bir görüntü oluşturur. Geceyle gündüzü ayıran bu sınır dönemsel olarak değiştiği için, her gün değişik bir manzarayla karşılaşırız. Dolunayda ise, ışınlar yüzeye dik gelir ve bu nedenle gölgeler yok olur. Bu da çoğu yüzey şeklini seçmeyi güçleştirir. Ayrıca, Dolunay o kadar parlaktır ki, teleskopla, hatta bir dürbünle bakıldığında gözü rahatsız eder.

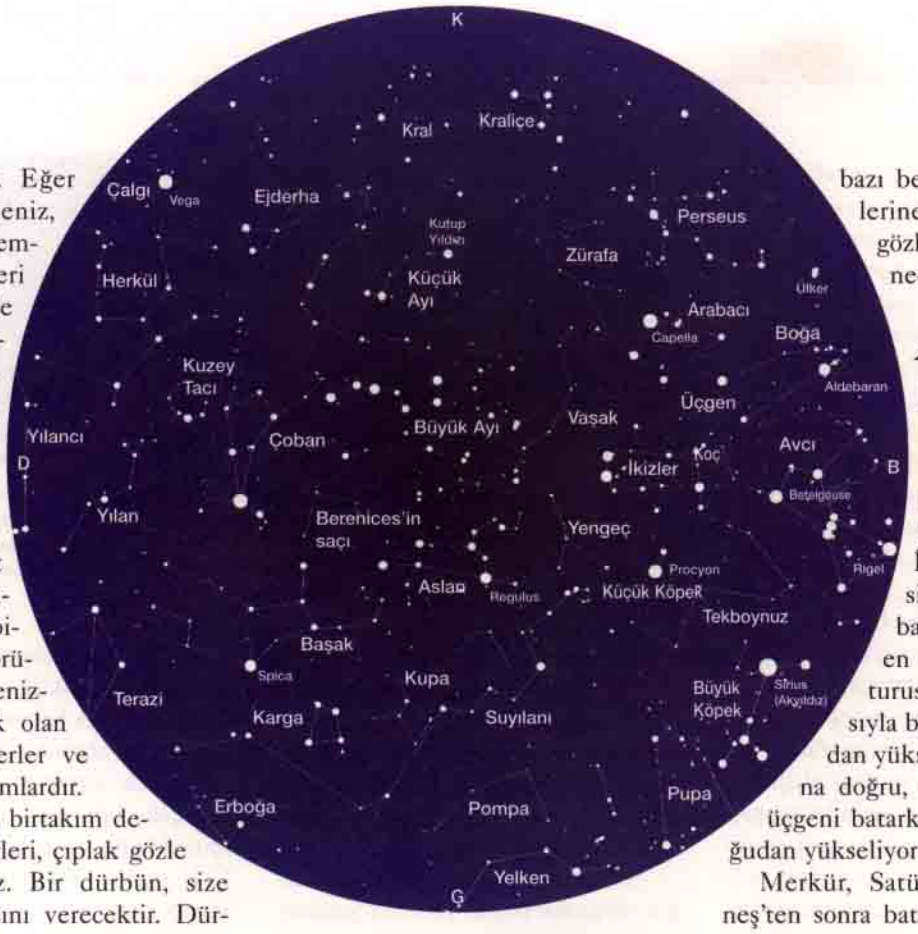
Ay gözlemlerine, önce onun evrelerini inceleyerek başlayabilirsiniz. Ay, her gün biraz daha geç doğar. Bu 50 dakikalık gecikme, onun bize bakan yüzünün farklı miktarlarda ışık



Ay'ın dolunay evresinde olduğu sırada çekilen bu fotoğrafta, birtakım belirgin yüzey şekilleri işaretlenmiştir. Büyük harflerle yazılan adlar denizleri göstermektedir. Küçük harfle yazılan ve okla işaretlenen şekillerse kraterlerdir.

almasını sağlar. Eğer dikkat ettiyseniz, Ay'ın belli dönemlerde gündüzleri de gökyüzünde olduğunu görmüşsünüzdür. Yani Ay'ı gündüzleri de gözlemek olanaklıdır. İkinci olarak denizleri ve kraterleri ayırt etmekle gözlemlerinizi sürdürebilirsiniz. Koyu görünen bölgeler denizler, daha parlak olan bölgelerse kraterler ve diğer yeni oluşumlardır.

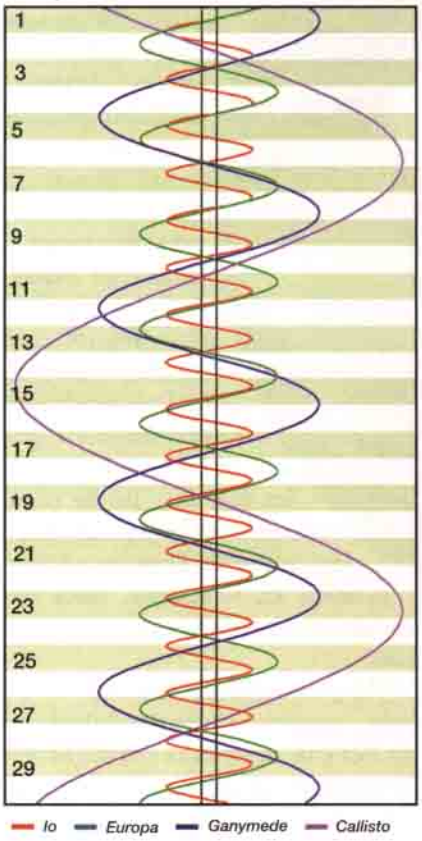
Çok belirgin birtakım denizleri ve kraterleri, çıplak gözle gözleyebilirsiniz. Bir dürbün, size çok daha fazlasını verecektir. Dürbünle, çok sayıda krateri inceleyebilirsiniz. Özellikle, yüzeydeki geceyle gündüzü ayıran sınıra yakın bulunan kraterlere eğik olarak düşen güneş ışınlarının oluşturduğu manzara çok etkileyicidir. Bir teleskopla elde edeceğiniz yüksek büyütmeyle Ay yüzeyine çok daha fazla yaklaşabilir ve



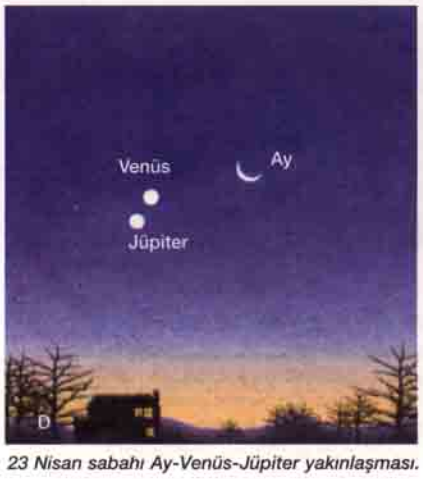
15 Nisan 1998 Saat 22[00]'de gökyüzünün genel görünüşü

binlerce krateri ve diğer yüzey şekillerini ayrıntılı olarak izleyebilirsiniz.

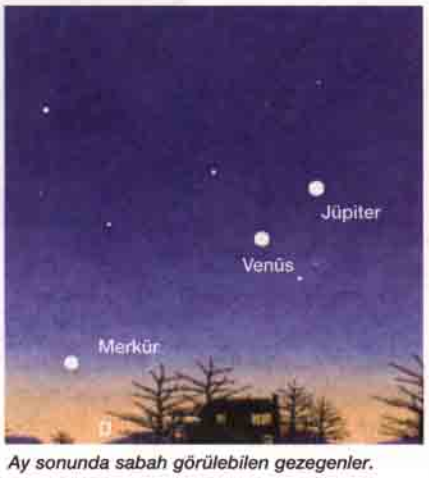
Bu sayımızda, Ay'daki yüzey şekillerinin ayrıntısına pek girmeyeceğiz. Üzerine çıplak gözle ya da küçük bir dürbünle gözleyebileceğiniz birkaç yüzey şeklini işaretlediğimiz fotoğraftan yararlanarak, gözlem yapabilirsiniz. Ancak, önümüzdeki sayıda bazı belirgin yüzey şekillerine ve onların nasıl gözleneceklerine değineceğiz.



***Nisan'da Jüpiter'in uyduları:** Jüpiter'in "Galileo Uyduları" olarak adlandırılan dört büyük uydusu, küçük bir dürbün yardımıyla bile gözlenebilmektedir. Yukarıdaki çizim, ay boyunca, bu uyduların konumlarını göstermektedir. Bu çizelgenin üzerine, (gözleminizi yapacağınız günün ve yaklaşık olarak saatin üzerine) boydan boya bir çizgi çizerek, uyduların o andaki konumlarını bulabilirsiniz.*



23 Nisan sabahı Ay-Venüs-Jüpiter yakınlaşması.



Ay sonunda sabah görülebilen gezegenler.

Ayın Gök Olayları

Bu ay, artık yaz takımyıldızları yükselmeye başlıyor. İlkbaharın habercisi kabul edilen Çoban Takımyıldızı'nın en parlak yıldızı Arcturus, havanın kararmasıyla birlikte doğu ufkundan yükseliyor. Gece yarısına doğru, kışın habercisi kış üçgeni batarken, yaz üçgeni doğudan yükseliyor.

Merkür, Satürn ve Mars, Güneş'ten sonra batıyorlar; ancak, Güneş'e yakınlıkları nedeniyle hiçbirisi gözlenemeyecek. Ay'ın başında Merkür; ortasındaysa Satürn, sabah gökyüzüne geçecek.

Venüs ve Jüpiter, sabahları Güneş doğmadan biraz önce gözlenebilir. İki gezegen, ayın ortasından sonra birbirine iyice yakınlaşacak. Ayın 23'ünde en yakın konuma geldikten sonra Jüpiter yükselmeye devam edecek ve yeniden birbirlerinden uzaklaşacaklar.

Ay, 3 Nisan'da ilk dördün, 11 Nisan'da dolunay, 19 Nisan'da son dördün, 26 Nisan'da yeniay evrelerinde olacak.

Alp Akoğlu

Gökbilim tartışma listemize üye olmak için:
gokbilim-request@biltek.tubitak.gov.tr adresine,
"join gokbilim" yazan bir ileti göndermeniz gerekiyor.

İŞE İNANARAK BAŞLADIK...

VE BUGÜN

BEKO OLARAK 38 AYRI ÜLKEDEYİZ...

HER ZAMAN İNSANA DEĞER VERDİK...

VE ŞİMDİ

BEKO MARKASI İLE

MİLYONLARCA İNSANIN HİZMETİNDEYİZ...



DÜNYA EKONOMİSİNE

TÜRKİYE'DEN "BİR DÜNYA MARKASI"

KAZANDIRMANIN GURURUNU

HEP BİRLİKTE YAŞIYORUZ.

www.bekoticaret.com.tr

BEKO

Bir dünya markası

Koç

TLP'ler Safsata mı Gerçek mi?..

Ay'daki Hayalet

Işık kirliliğinden uzak bir köşede bulutsuz bir gece, gökyüzünün enginliğinde gözünüzü gezdiriyorsunuz. Siyah zeminde ansızın bir ışık noktacığının yanıp söndüğü dikkatinizi çekiyor. O anki ruh halinize göre, atmosfere giren bir göktaşının yanıp yokoluşuyla ilgili bilgilerinizi anımsayabilir veya aklınızdan "Bir yıldız kaydı..." diye geçirip bir dilek tutabilirsiniz. O aceleyle, en beceriksizce seçilmiş dileği bularak...

Peki, ufak da olsa, teleskobunuzla ay yüzeyini gözlerken bir parıltının belirdiğini veya bir kraterin renk değiştirdiğini fark edecek olursanız, bunu neye yorarsınız? Unutursunuz gider. Ya da gözleminizi dikkatle kaydedip biryerlere bildirirsiniz ve binlerce TLP raporundan oluşan listeye yeni bir madde eklemiş olursunuz.

TLP'ler veya bir başka söylenişiyle LTP'ler (Transient Lunar Phenomena) "Ay'daki Geçici Görüngü"lere yakıştırılmış bir kısaltma. Söz konusu görüngüler, anlık parıltılar, renk değişiklikleri veya gölgelenmeler biçiminde gerçekleşebilir. Açıkçası, şimdilik kimse bunları tam olarak neye yoracağını bilemiyor.

Bir görüngünün neye yorulacağı belli olmayınca bunları olmadık şeylere yoran birileri hemen bulunur. "UFO" sözcüğü size birşey anımsatıyor mu? Kısa yoldan kozmolog kesilmeyi alışkanlık haline getirenler, derme çatma bir literatür oluşturup "uzaylı"ların bu işte parmakları olduğuna ilişkin senaryolar oluşturmuşlar bile. Hele şu meşhur "TR R-277" varken!..

NASA'nın, 1540 yılından raporun yayımlandığı tarihe kadarki TLP gözlemlerini bir araya getirip oluşturduğu ve 1968'de yayımladığı rapor, UFO peşinde koşanların sıkça başvurdukları bir tanık oluvermiş. TR R-277 kod adlı bu teknik rapor, bilinen TLP'lerin tarihlerini, gözlemcilerini ve görüngülerin tiplerini listeliyor. Raporda, bunların aslında ne olduklarına ilişkin herhangi bir yorum yok...

Gerçeğin Peşinde

Ciddi bir bilimsel çalışma yapmak isteyenler için TLP çetrefil bir konu. Sapla samanın bu denli birbirine karıştığı başka bir gökbilim konusu yok gibi. Bir gözlemin bilimsel olduğunu kabul etmek için başvurulabilecek gelmiş geçmiş en sağlam ölçüt, tekrarlanabilirlik. Bir TLP gözleminin tekrarlanmış sayılabilmesi için, farklı yerlerde ve birbirinden habersiz, bağımsız gözlemcilerin aynı şeyi gördüklerini bildirmeleri gerekiyor. Farklı gözlemcilerin Ay yüzeyindeki aynı noktaya aynı anda bakmaları ise ne yazık ki ender rastlanan bir durum. TLP'ler kısa sürdüğünden, başkalarına haber vermek de güç.

Belli başlı TLP gözlemlerine geçmeden önce, işin etik boyutuna biraz daha değinelim: Birileri su götürmez TLP gözlemlerini neden yok saysın? Bilimsel tutuculuk her zaman her zeminde var olduğu için bu kolay yanıtlanabilir bir soru. Madalyonun diğer yüzünü çevirip şöyle soralım: Şüpheli TLP gözlemlerini kim ciddiye alır?

Bir teleskop edinip gecelerini gökyüzünü gözlemleyerek geçiren herhangi biri, bir TLP'ye tanık olduğu kanısına varıp kolayca heyecana kapılabilir. Olası dışsal koşulları iyice denetleyemeyen gözlemci, kendini ne gördüğünden emin hissedip, benzer deneyimlere sahip kişilerle birlikte iddialı bir topluluğun üyesi haline geliverecektir. Bu, hiçbir amatör gökbilimcinin yadsıyamayacağı bir ayrıcalık...

Ciddi kuruluşlar da çeşitli sebeplerle TLP'leri belli dönemlerde daha çok ciddiye alabilir. Sözgelimi ABD'de TLP'lere ilgi tam da Ay'a yolculuğun gündeme geldiği sıralarda patlak vermiş. Bu dönemde pek çok ciddi gözlemci birbiri ardısıra TLP raporları yayımlamış. NASA'nın TR R-277'si de Ay'a ayak basışın arifesine denk geliyor. Bunun, kamuoyu desteği ve ödenek toplamakta işe yaradığı yadsınamaz.

Bilimsel şüpheciliği bir yana bırakırsak, TLP adını hak eden birtakım görüngülerin gerçekliğinin tartışılmaz olduğunu teslim etmemiz gerekiyor. Şimdiye değin pek çok TLP'nin varlığı bağımsız ve güvenilir gökbilimcilerin gözlemleriyle kesinleşti.

TLP gözlemlerinin 1950'lerin sonlarından itibaren büyük bir patlamayla artmış olmasına da mantıklı bir açıklama getirilebilir. Bu dönemden itibaren Ay'a gönderilen insanlı-insansız uzay araçları sayesinde Ay coğrafyası yerden gözlemlenemeyecek kaliteyle kayda geçirilmeye başladı. Amatör astronomların Ay'ı gözlemeleri ve harita çıkarmakla uğraşmaları için neredeyse hiçbir gerekçe kalmamış oldu. Bu koşullarda TLP'ler, amatör gözlemcilere özgü bir hareket alanı halini aldı. Bugün TLP'lerle ilgili bilebildiklerimizi, tümüyle, yılmadan Ay yüzeyini tarayan amatör gökbilimcilerin çabalarına borçluyuz.

TLP araştırmalarını bağımsız amatör gözlemcilikten planlı ve örgütlü gözlemciliğe dönüştürmeye çalışan kuruluşlar da var. Ay ve Gezegen Gözlemcileri Birliği ALPO, Ay gözlemciliği konusunda deneyimli, kesin ve bilimsel nitelikte rapor hazırlayabilen amatör gözlemcilerin yardımı için çağrıda bulunuyor. Tüm dünyadan gözlemcilerin katkılarını bekleyen ALPO LTP Birimi'nin adresini bu yazının sonunda bulabilirsiniz.

TLP konusunda ciddi çalışmalar yürüten bir diğer bilimsel kuruluş, Ukrayna'daki Anormal Görüngüleri Araştırma Enstitüsü, RIAP. Enstitü, Rusya'daki Kozmonotik Akademisi CIS ve Rusya Bilimler Akademisi'yle işbirliği içinde çalışıyor. RIAP'ın adresini de bu yazının sonunda bulabilirsiniz.

Dünden Bugüne

24 Ocak 1956 gecesinde amatör Ay gözlemcisi R. Houghton, 20 cm'lik teleskobuyla incelediği Ay yüzeyinde, Mare Humorum'un kenarında yer alan Liepzig kraterini çizmekle meşguldü. O sırada, yandaki Cavendish kraterinde bir ışık noktasının yanıp söndüğünü farketti. Houghton hemen gökbilimci arkadaşı Brian Warner'i arayıp durumu haber verdi. Warner da aynı görüngüye tartışılmaz biçimde tanık olmuştu.

1958 Kasımı'nın 2'sini 3'üne bağlayan gece Sovyet Astronom A. Kozyrev, Kırım Astrofizik Gözlemevi'nde 120 cm'lik bir teleskopla gözlem yapıyordu. Birden bire Alphonius kraterinin göbeği bulanıklaşıp beklenmedik biçimde kızıla bürünmüştü. Teleskoba bağlı spektrogram da gördüklerini doğruluyordu.

19 Temmuz 1969'da, Apollo 11 uzay aracının Ay yörüngesine yeni girdiği dakikalarda Houston'daki kontrol merkezinden bir mesaj geldi. Amatör gökbilimciler Aristarchus kraterinde tuhaf bir görüngü oluştuğunu rapor etmişler, merkez de bunu Apollo 11'e bildirmişti. Aracın penceresinden bakan Neil Armstorng, belli bir bölgenin, çevresinden daha parlak olduğunu, floresansa sahipmiş gibi ışıldadığını fark etti. Armstrong'a göre orası Aristarchus'tu.

TLP'lerle ilgili bunlara benzer binlerce rapor birikmeyi sürdürüyor. Kimisi MS 557 yılına kadar giden eskilikteki bu raporların yeni olan birçoğu fotografik polarimetrik, fotometrik ve spektroskopik kayıtlarla da doğrulanıyor. Yine de gerçekte ne olup bittiği hâlâ bir sır.

Tüm kayıtlar incelendiğinde, belli başlı TLP gözlem tipleri öne çıkıyor. Aydınlanma, kararma, gazlı tip, kızıllık, mavilik, puslanma, gölgelenme, kontrast farklılaşması, yıldız benzeri parıltılar gibi. Ay yüzeyinde çoğu bölgede hiç TLP gözlenmezken, bazı bölgeler belirgin biçimde öne çıkıyor. Bunlardan Aristarchus krateri 400'ün üzerinde TLP raporuyla açık farkla önde. Yakın rakiplerinin çoğu 100'ün altında kalmış. TLP tanıkları kervanına katılmaya heveslenenlerin ilk bakacağı yer burası olmalı.

TLP meraklarına deneyimli "avcıların" bazı önerileri var: Birincisi, tüm Ay gözlemlerinde olduğu gibi, gözleme başlamak için seçilebilecek en kötü zaman, Ay'ın dolunay evresinde olduğu dönemdir. En az 15 santimetrelik bir teleskop kullanmanız gerekiyor. Gözünüzün, teleskobunuzun, bulunduğunuz yerdeki hava koşullarının sizi yanıltmadığından emin olmalısınız. Başını kuma sokan bir devekuşu gibi davranmayıp tüm dışsal koşulları denetleyin vb...

Gözlemlerinizin literatüre gerçekten katkısı olması için, saati, görüngünün geçekleştiği tam yeri, gözlem yaptığınız çevre koşullarını, TLP'nin göründüğü yerin durumunun çevresiyle karşılaştırmasını ve tam ayrıntılarıyla ne tip bir TLP'ye tanık olduğunuzu dikkatlice kaydetmelisiniz.

Ay yüzeyinde, renk değişimi biçimindeki bir TLP'yi incelerken kullanılan standart bir yöntem "Moon Blink". Moon Blink için, Wratten #25 Kırmızı ve Wratten #38 Mavi renk filtreleri kullanılıyor.

Öncelikle, çevredeki diğer kraterlerin de aynı biçimde renk değiştirip değiştirmediğine dikkat edin. Değişiklik heryerde birden oluyorsa bu bir TLP olamaz. Filtreleri kullanarak renk değişimini kontrol edin. Bu, gözleminizi doğrulayabilmenizin yanısıra, ne tipte olduğunu da anlamanızı sağlar. Eğer renk değişimi kırmızıya doğruysa, bölge kırmızı filtreyle bakıldığında soluk, mavi filtreyle bakıldığında karanlık görünecektir. Mavi bir görüngü ise, kırmızı filtreyle bakıldığında siyaha yakın ve mavi filtreyle bakıldığında soluk görünür.

Raporunuzun ancak başkalarının raporlarıyla doğrulanırsa ciddiye alınacağını unutmayın. Hiçbirşeyi abartmadan, olduğu gibi kaydedin. Tutarsız bir rapor, TLP'lerin safsata olduğu görüşüne malzeme oluşturmaktan başka birşeye yaramaz ve amatör gökbilimciliği yıpratır.

Gerçek Ne?

Tam olarak ne olduğunu kimse bilmiyor. Biraz ne olmadığını biliyoruz, biraz da ne olabileceğini... Gerçeği bulduğuna inananlardan biri Jack Green. Green, Dünya'daki derin kuyulardaki su ve petrol düzeylerini incelemiş. Bu düzeylerin kameri ayın (Ay döngüsünü referans alan takvim ayı) başlangıç ve bitişlerine denk düşen bir periyot izlediğini bulmuş. Ay, okyanuslarda yol açtığı gelgit etkisine benzer biçimde, çatlaklardaki sıvıları da çekip bırakıyor gibi... Benzer biçimde Dünya da Ay üzerinde gelgit etkisi yaratarak, kraterlerin ortasındaki çatlaklardan gaz çıkmasına yol açıyor olabilir. Bir başka sava göre, Güneş'in etkisiyle kraterlerdeki donmuş gazın belli bir sıcaklığın üzerine çıktığı anlarda ani bir buharlaşma başlıyor ve bu TLP olarak gözleniyor.

Bazı parıltılı TLP'ler, parlak yüzeyli kayaların Güneş ışınlarını beklenmedik kusursuz derecede bir açıda yansıtmasıyla oluşuyor olabilir. Bu gibi yanılsamalar, Güneşin yeri saptanıp olası açılar dikkatlice incelenerek elenebilir. En azından, parlak elbiseli birilerinin bizden habersiz, Ay yüzeyinde gezinmiyor olamayacağını biliyoruz.

Aralarında, UFO meraklılarının yanısıra, Dünya dışı yaşam arayışlarıyla uğraşan ciddi bilim insanları ve kuruluşların da yer aldığı bir ekol ise, Ay yüzeyinde, Dünya dışı uygarlıkların ziyaretlerinden kalmış izler bulunduğundan şüpheleniyor. Bu ekolün görüşüne göre, son derece ıssız ve dokunulmamış olan Ay yüzeyi, milyonlarca yıl önce buradan geçmiş yaratıkların izlerini taşıyor olabilir.

Daha kolay kabullenilir savların hemen hepsi şu ya da bu şekilde parlak yüzeyler, donmuş su ve gaz hareketleri ve tümüyle dışsal etkileri dile getiriyor. Altlarında yatan etmen ne olursa olsun, TLP'ler yaşlı komşumuzda amatör gökbilimcilerin at koşturabilecekleri geriye kalan yegâne sır gibi görünüyor.

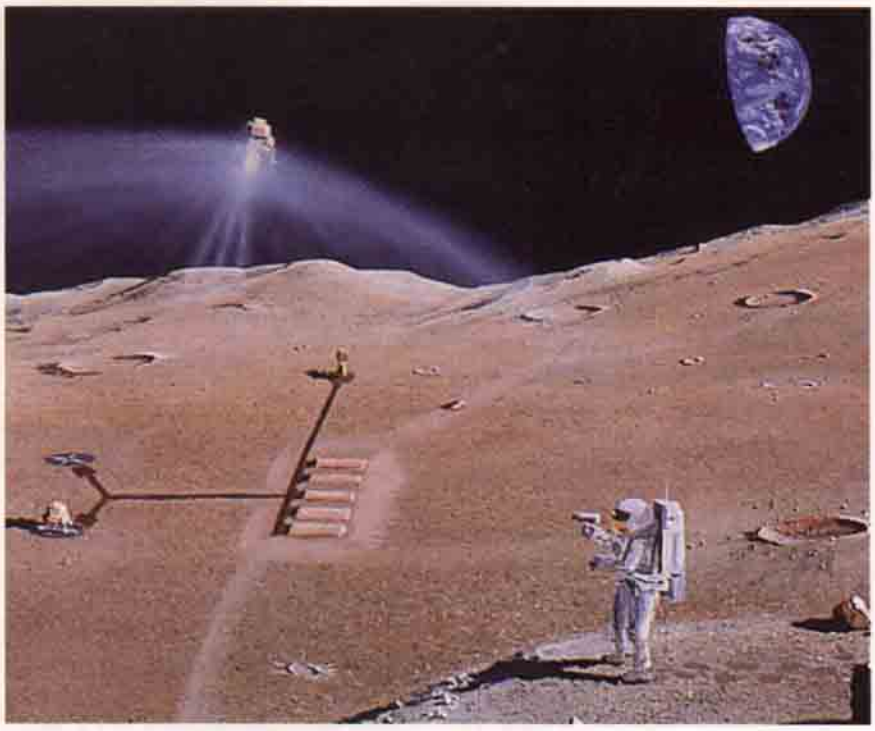
Ay yüzeyinde şu sıralarda yoğunlaşan uzay araçlı tarama programları, başta kutup bölgelerindeki krater tabanları olmak üzere bazı bölgelerde az miktarda su olduğunu kanıtladı. Süren çalışmaların TLP'lerin de içyüzünü bu yıl içinde ortaya çıkarması kimse için çok şaşırtıcı olmaz. Amatör gökbilimcilerin objektifi Ay'da, diğer meraklıların gözü ve kulağı haberlerde olsun.

Özgür Kurtuluş

ALPO: ALPO, LTP Section, 416 W. Wilson Street, Sun Prairie, WI 53590-2114, A.B.D.
RIAP: RIAP, P.O. Box 4684, 310022 Kharkov-22, UKRAYNA

Kaynaklar:
Cameron S.W., "Lunar Transient Phenomena", *Sky & Telescope*, Mart 1991
Middlehurst B.M. et al, *Chronological Catalog of Reported Lunar Events*, NASA TR R-277, Temmuz 1968
Moore P., *Gezegenler Kılavuzu*, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 1996
http://cass.jsc.nasa.gov/pub/moon/programs/harwin.txt
http://www.grwcircs.com/CapeCanaveral/Launch.html/1835/
http://www.lpl.arizona.edu/~rhill/alpo

Hedef Ay



Ay'da fırlatma rampaları, insanlı uzay üsleri, hatta Ay'da tatil... NASA'nın Mart ayı içinde yaptığı, Ay'ın çiçek bozuğu kutup bölgelerindeki karanlık kraterlerde 300 milyon ton buz bulunabileceğine ilişkin açıklamadan sonra söylentilerin sonu gelmiyor.

UZMANLAR keşfin, ay yerleşiminin ve Güneş Sistemi'nin ayrıntılı incelemesinin ekonomisini değiştireceği konusunda aynı düşünceyi paylaşıyorlar. Buna karşın yeterli miktarda su çıkartmanın ve Ay üzerinde kalıcı bir insan yerleşimi kurmanın hâlâ on yıllarca ileride gerçekleşebileceği yönünde de uyarıda bulunuyorlar.

Gelecekte herhangi bir Ay üssü, ihtiyaç duyduğu tüm suyu geri dönüşümle elde edecek. Aydaki buzun asıl kullanımı, roket yakıtı yapımı için hidrojen ve oksijenin ayrılması olacak. Berlin Teknik Üniversitesi'nden Hermann Koelle, bunun ay üssünü işletme bakımından daha verimli yapacağını söylüyor. Koelle'ye göre, üssü işletmenin maliyeti, yakın yerlere yapılan yolculuklar da dahil, % 60 civarında azalacak.

Ancak Paris'teki Fransız Uzay Ajansı'nda (CNES) Güneş Sistemi görevi yöneticisi Francis Rocard, kimsenin başlangıç maliyetini hesaba katmadını belirtiyor. Rocard'a göre, üssün işlemesi için Ay'da kurulması gereken altyapıyı da hesaba katınca, her şey çok daha pahalıya geliyor. Koelle'de aynı düşüncede. Buna göre iticileri üreten bir farbirka kurmak için çok fazla iş gücü ve ekipman gerekli.

Buzun kristal halinde varolduğu, sürekli olarak gölgede kalan kraterlerin en üst bir (ya da o civarda) metresindeki toprağın yüzde birinden azını oluşturduğu düşünülüyor. Suyu elde etmek için, toprağı kazıyıp, kapalı bir toplama sistemi içinde koyup, ısıtmak kuramsal olarak olanak içinde.

Asıl sorun buzun bulunduğu yer. İnsanlı bir üssün Ay ekvatoruna yakın, güneşli bir bölgede kurulması en olası durum. Bu da buz içeren kutup kraterlerinden yaklaşık 3000 km uzak demektir. Ancak bu durum, eğer üs güney kutbu yakınlarındaki Sonsuz Işık Tepesi adlı kratere kurulabilirse değişebilir. Sadece birkaç kilometre genişliğindeki bu alanın sürekli ışık aldığı düşünülüyor. Sıcaklık hiçbir zaman -30°C'nin üzerine çıkmıyorsa da, üssü güneş enerjisi ile ısıtmak olanaklı.

Avrupa Uzay Ajansı (ESA) söz konun tepeye bir iniş aracı göndermek için Euromoon 2000 adlı bir projeyi çoktan başlattı. Gecikmeler nedeniyle en erken fırlatma 2001'de olacak gibi görünüyor. Bu orada öneriler arasında, yakın bölgelerde, sürekli karanlıkta kalan kraterlerde buz araştırması yapacak olan bir kablolu robot da var

Bir başka sorun da, buz içeren kraterlerin durumudur. Bunlar Ay'daki en derin birkaç kraterden içinde yer alır. Kraterleri kazmak için gönderilen bir robot, tam yüklü olarak geri dönerken tırmanmada bazı sorunlar yaşayabilir.

Ancak Carnigie Mellon Üniversitesi'nden robot bilimci Red Whittaker bu zorluğa göğüs germeye hazır. Geçen yıl NASA'ya buna benzer bir rovere dair bir öneri göndermiş. Şimdi önerisinin kendisine geri gönderilmesini bekliyor. Whittaker geçen yılın yazında Şili'nin Atacama çölünde 40 gün boyunca 200 km yapan "Nomad" (göçmen) robotun geliştiricilerinden.

Whittaker, Sonsuz Işık Tepesi gibi bir bölgede, bir robotun akülerin şarj edip, sonra da içinde buzun gizli olduğu toprağı kazmaya karanlık yerlere gitmesinin kolay olacağı düşüncesinde. Ay üssüne kadar olan yolculuk sırasındaki sıcaklık farkının su çıkarma sürecini başlatmak için kullanılabileceği düşüncesinde.

Ay'daki buzla ilgili olarak uzmanlar tartışadursun, Japonlar ileride Ay'a götürecekleri müşterileri için menüleri planlamaya çoktan başlamışlar. Ancak yaşam destek uzmanları, ayda suyun keşfinin, ay tarımının daha kolay olacağı anlamına gelmeyeceğini söylüyorlar.

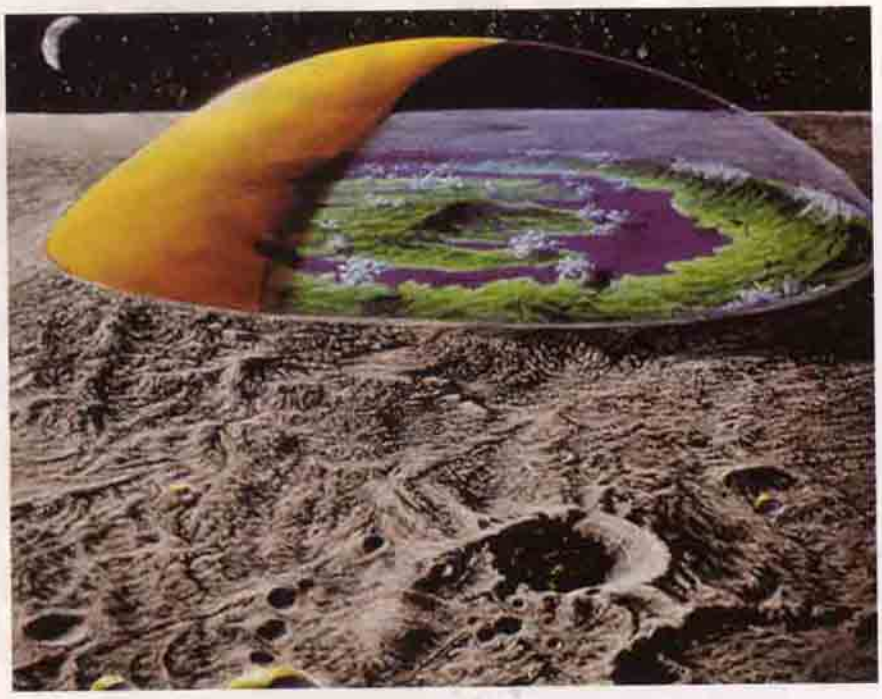
NASA Johnson Uzay Üssü'nde görevli Don Henniger, yaşam destek bakış açısıyla suyun hâlâ geri dönüşümle kullanılması gerektiğini söylüyor. Ancak ay suyunun sistemleri hazır ve çalışır halde tutarken, onlara daha fazla esneklik sağlayacağını söylüyor. Yine NASA'nın ileri insan sistemleri teknolojisi programının lideri Guy Fogleman hâlâ aydaki ekinleri, Dünya'dan gönderilecek suyla sulamanın daha kolay olabileceğini düşünüyor. Ona göre bu keşif yaşam destek açısından pek önemli değil.

Bu arada Ay yüzeyinde etkinliklerde bulunmak için teknoloji geliştirmeye ilişkin, hükümet destekli bir planın parçası olarak, Japon araştırmacılar 100 gün gibi rekor bir süre içinde yetişkin pirinç ürettiler. Araştırmacılara göre pirinç Ay kolonilerinin yılda üç hasat yapmalarına izin verecek.

Mutsu-homare olarak bilinen pirinç türü normalde 160 günde yetişkinliğe ulaşıyor. Çevre Bilimleri Araştırma Enstitüsü'nden Koji Otsubo ve meslektaşları en iyi yetişme ortamını bularak bu süreci hızlandırdılar. Otsubo ve arkadaşları sıcaklığı, ışığı ve karbon dioksit yoğunluğunu denetleyerek, pirincin nişasta üretimini yükseltmeyi başarmışlar. Bu özelliğin bir ay üssünde kullanılabileceğini ümit ediyorlar. Otsubo pirincin tadının normal pirinç standartlarının altında olduğunu kabul ediyor. Ama ona göre pirinç Ay'da yetişeceğine göre, kim takar?

Ay'da suyun keşfi yerdeki araştırmacılar için olduğu kadar, gelecekteki olası koloniciler için de çekici oldu. Gezegen bilimciler Ay'a yapılacak gelecekteki uçuşların Güneş Sistemi'nin doğuşu hakkında bize daha fazla bilgi verebileceği görüşünde.

Bilim adamları Ay'da buz birikintileri olabileceğine ilişkin ilk ipuçlarını 1994'te Clementine radar uydusu ay yüzeyini haritaladığında bulmuşlardı. Uzay aracı güney kutbundan, buz parçalarından gelmiş olabilecek alışılmadık radar yansımaları almıştı. Ancak bu sonuçlar kanıtlanamadı.



Lunar Prospector görevinden elde edilen veriler sayesinde NASA Ay'da "çok yüksek olasılıkla" suyun bulunduğu sonucunu çıkardı. Bu yıl başında fırlatılan uzay aracı, aydaki kayalardan, kozmik ışınlar nedeniyle çıkartılan nötronların hızını ölçebiliyor. Nötronlar su buzundaki hidrojene çarparlarsa yavaşlarlar. Uzay aracı kutupların üzerinde uçtuğu sırada hızlardaki değişikliği fark etmiş.

Bu teknik, birikintilerin alanını ve derinliğini hassas bir biçimde ölçemediğinden kimse ne kadar su olduğunu söyleyemiyor. Buz içeren alanların genişliğine dair tahminler kuzey kutbunda 10 000 ile 50 000 kilometre kare arasında, güney kuybundaysa 5 000 ile 20 000 kilometre kare arasında değişiyor.

Bu alan tahminlerine ve araçların 0,5 metre derinlikten nötronları ölçebildiklerine dayanarak, NASA yetkililerince yapılan en iyi tahmin ay yüzeyinde en azından 10 milyon ton (ve belki de 300 milyon ton) su bulunduğu.

Ay'daki suyun kökeni de belirsiz. Ay'ın oluşumu sırasında içeride bulunduğu ve daha sonra Ay'ın iç ısısı yüzünden dışarıya doğru hareket etmiş olabilir. Ancak birçok bilim adamı, buzun ay yüzeyini milyonlarca yıl boyunca bombalayan kuyruklu yıldız ve asteroidlere ait eski bir kalıntı olduğuna inanıyor.

Kaliforniya Teknoloji Enstitüsü'ndne Andy Ingersoll gelecekteki ay inişlerinin kuyruklu yıldız kalıntılarının daha ayrıntılı incelenmesine izin vereceğini söylüyor. Ingersoll'e göre, Kuyruklu yıldızlar Güneş Sistemi'nin en eski kalıntılarıdır ve çok saftırlar. Bunlarla Güneş Sistemi'nin oluşumunu örnekleyebilirsiniz diyor Ingersoll.

Sheffield Üniversitesi'nden gökbilimci David Hughes'a göre bu harikulade bir keşif. Ancak buzun nereden geldiğine dair spekülasyon yapmaya gerek yok. Önemli olan oraya gidip, bunu ölçmek ve birtakım ciddi sayılarla geri gelmek.

New Scientist, 14 Mart 1998
Çeviri: Murat Maga



Atacama Çölü'nde denenen Nomad roveri

Bridgestone U

Bugüne kadar lastik dünyasının geçirdiği gelişim ve değişimleri alt üst eden, benzersiz bir teknoloji: Bridgestone Uni-T. Birbirinden bağımsız üç yeni teknolojinin bileşiminden oluşan Uni-T, lastikleri çok daha sessiz ve dayanıklı kılıyor; daha konforlu, güvenli bir sürüş ve yakıt tasarrufu sağlıyor. Gelin, Uni-T teknolojisinin bir lastiğe kattıklarını daha yakından inceleyelim:





Kapsamlı Lastik Tasarım Metodu (C.T.D.M.): Lastiğin gövdesini yeniden tasarlayan ve performans artırımına yönelik üretim yöntemleri içeren bu metod sayesinde, lastiklerin manevra yeteneği arttı. Lastik sesi büyük ölçüde azaldı. Ve en önemlisi, büyük ölçüde yakıt tasarrufu sağlandı.

Sıfır Topuk Teknolojisi (O-Bead): Lastiğin topuk formunu yeniden düzenleyerek jantla lastik arasındaki boşluktan doğan titreşimleri yok eden Sıfır Topuk Teknolojisi ile yumuşak ve sarsıntısız bir sürüş sağlandı.

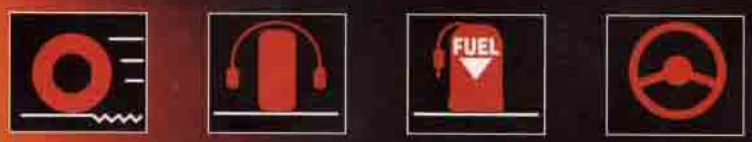
BRİSA

ni-T teknolojisi.

Uzun Karbon Zinciri (L.L. Carbon) : Mevcut teknolojiyle üretilen lastiklerde kullanılan karbon zinciri yapısını değiştirerek, daha uzun ve dayanıklı bir karbon zinciri oluşturmaya yönelik bu teknoloji sayesinde, lastiğin aşınma direnci arttı; yol tutuş özelliklerinde büyük gelişme yaşandı.



Lastik dünyasında yeni bir çağın habercisi Uni-T teknolojisini oluşturan tüm öğeler, çok uzun bir araştırma süreci sonunda, lastiği yeniden yaratma amacı ışığında oluşturuldu. Tüm bu çalışmaların tek bir nedeni var: Bridgestone kullanıcılarının otomobillerine her binişlerinde, teknolojinin araçlarına neler kattığını kolayca hissedebilmeleri...



konfor | sessizlik | yakıt ekonomisi | manevra yeteneği

Bridgestone Uni-T Teknolojisi:

Diğer teknolojileri yolda bırakacak, dünyanın en gelişmiş lastik teknolojisi.

uni-T

BRIDGESTONE

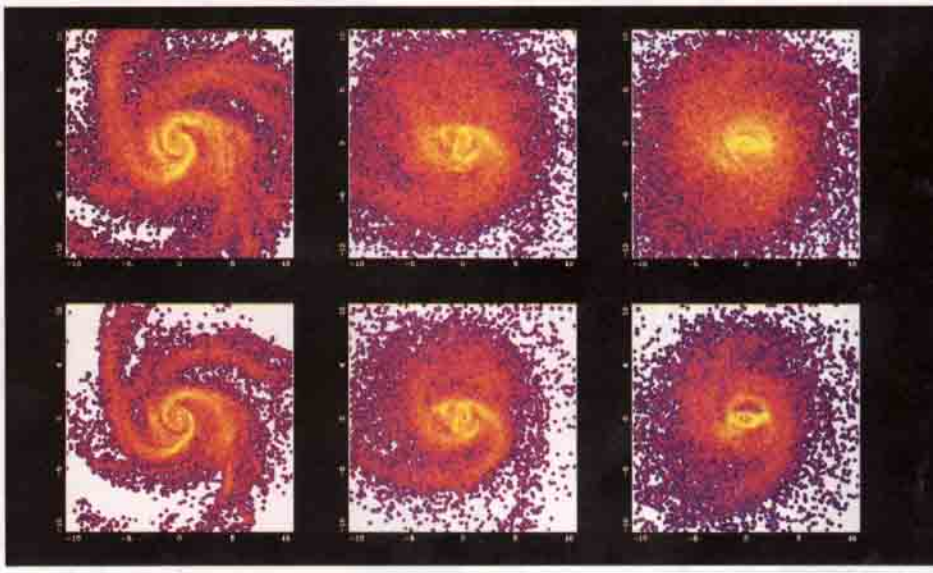
Sarmal, Çubuklu Sarmal ya da Eliptik
Gökadalar

Gökadaların elips, sarmal ya da çubuk biçiminde olmaları, kütle çekim kuvvetinin bir yıldız ve gaz karışımına yaptığı etkilerin sonucudur. Bugüne değin birçok gökbilimci Edwin Hubble'ın sezgilerini izleyerek, gökadaların en basit biçimlerden (eliptik gökadalar) en karmaşık biçimlere (sarmallar) doğru bir evrim gösterdiğine inandı. Bugün bilgisayar simülasyonlarıyla desteklenmiş kuramsal modeller, bunun tam tersi yönde bir evrim olduğunu ortaya koymuştur.



1924'te Amerikalı astronom Edwin Hubble, uzun sürmüş bir tartışmayı sona erdirdi: Gökadalar (galaksiler), bazı gökbilimcilerin düşündüğü gibi gaz ve tozlardan yapılmış bulutsular olmayıp, yüz milyarlarca yıldızdan yapılmış ayrı alemlerdir. Gökadalar çeşitli biçimlerde görülür: Az ya da çok uzamış elipsler, sarmal kollarla çevrili tekerler (diskler) ya da şekilsiz (amorf) bulutlar. Hubble, gökada biçimlerini en genç ve en basitten (eliptik gökadalar) en yaşlı ve en karmaşığa (sarmal ya da düzensiz gökadalar) doğru sınıflandırmıştır. Günümüz gökbilimcileri, 1959'da bu sınıflandırmanın daha genişletilmiş bir biçimini ortaya koymuş olan Fransız gökbilimci Gerard de Vaucouleurs'ün izinden gitmektedir. Hubble ve öğrencisi Allan Sandage, gökadalarını zaman içindeki evrimlerine göre, erken ve geç evredekiler diye sınıflandırmıştı. Hubble'a göre sarmal gökadalar en yaşlı, eliptik gökadalar en gençti. Bugün bu sıranın tam tersinin söz konusu olduğu anlaşılmıştır. Bugünün senaryosu şöyledir: Gökadalar başlangıçta sarmal biçimde ya da düzensiz bir görünümdedir (Eski sınıflandırmada geç evredeki gökadalar). Zamanla gökadalar arası etkileşimler sonucu sarmal ve çubuklar kaybolur; gökadada kütle artışı, yoğunlaşma ve giderek büyüyen merkezi şişkinlik görülür (eski sınıflandırmada erken evredeki gökadalar). Birçok gökadanın birleşmesi sonucu elips biçimi gökadalar oluşur. Bütün bu durumlar için şu söylenebilir: Gökadalar "kütleçekimsel kararsızlık" sonucu, kendiliklerinden biçim değiştirirler (Kütleçekimsel kararsızlık: Bir gökadayı bir bütün halinde tutan başlıca kuvvet kütleçekimidir. Yıldızlar birbirini çeker; onların bir araya gelerek kümeleşmelerini önleyen tek şey göreli hızlarıdır. Buna rağmen bu hızlar, bölgesel kümeler, örneğin sarmal kollar oluşmasını engelleyecek kadar büyük değildir. Bu kümeleşme bölgeleri kütleçekimsel kararsızlık sonucudur.).

Gökadaların sarmal biçimde oluşları, hem insanı en büyüleyen, hem de gökbilim kuramcılarını en zorlayan





Başlıca gökada biçimleri. Üst sıra: Hubble sınıflandırmasına göre: eliptik gökadalar (solda); yassılaşma derecesine göre E0, E3 ve E7. Mercek biçimi (lentiküler) gökadalar S0; mercek biçimi gökadalarda bir teker (disk), merkezi bir şişkinlik (çekirdek) ve çok az gaz vardır; bu gökadalar küremsi (sferoid) gökadalarla tekerli sarmal gökadalar arasında bir ara şekildir. Resmin sağ yarısında üstte normal sarmal gökadalar (Sa, Sb, Sc), altta çubuklu sarmal gökadalar (SBa, SB, SBc) görülüyor; hem normal, hem de çubuklu sarmal gökadalarda sarmal kollar açıkça görülmektedir. Çekirdeğin tekere oranı soldan sağa küçülmektedir: Sa "erken" evredeki sarmallar, Sc "geç" evredeki sarmallar. Buna paralel olarak soldan sağa gaz ve genç yıldız oranı giderek artar. Bu verilen Hubble sınıflandırmasıdır; bu eski sınıflandırmada, resme göre bir gökada ne kadar soldaysa o kadar genç (eliptik) ne kadar sağdaysa o kadar yaşlı (sarmal kollu ve çubuklu)dur. Gökbilimcilerin bugün kabul ettiği sınıflandırma bunun tam tersidir: eliptik gökadalar (solda) en yaşlı ve sarmal gökadalar (sağda) en gençtir. Soldan sağa NGC 628 gökadası (normal sarmal, Sa), NGC 1300 (çubuklu sarmal) ve NGC 2523 (halkalı çubuklu sarmal).

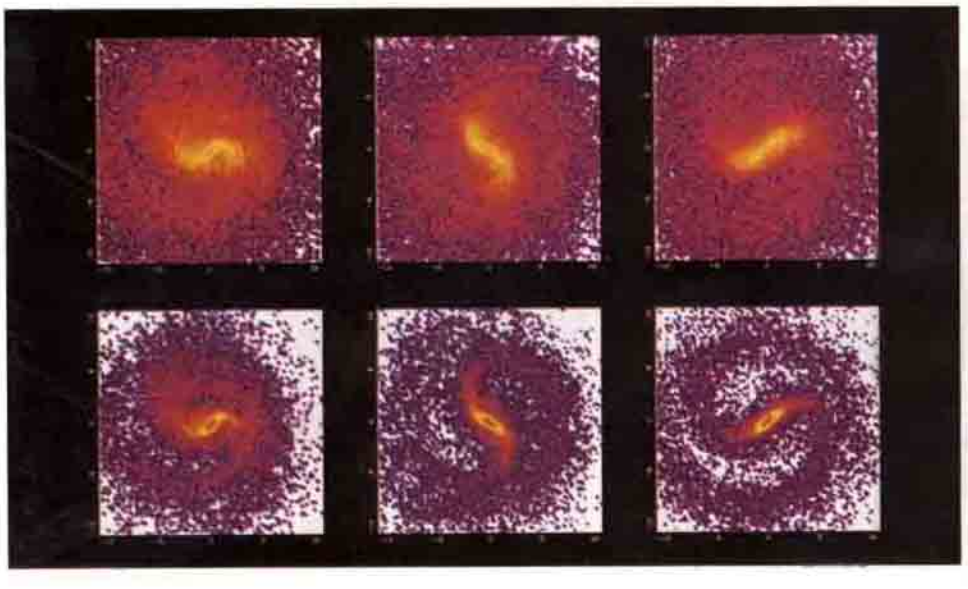




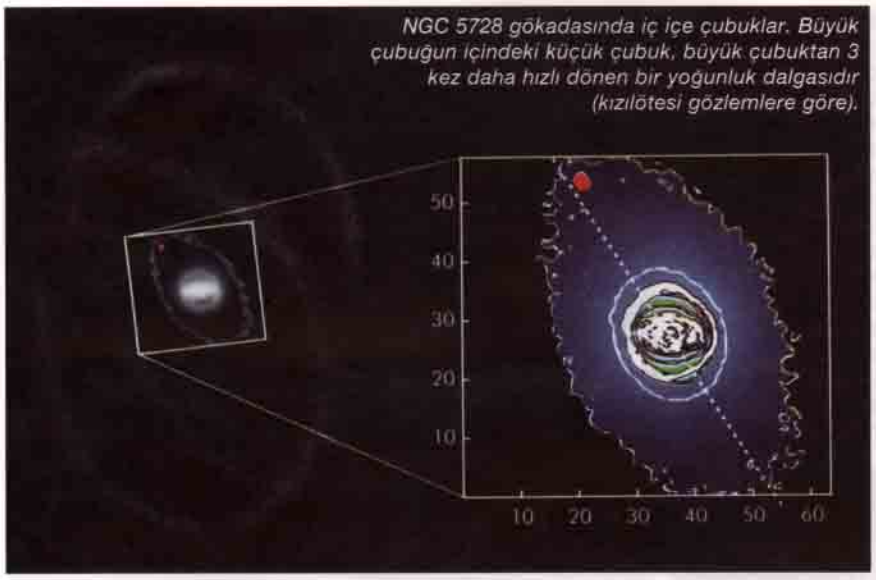
yanlarıdır. Sarmal, en sık rastlanan gökada biçimidir; gökadaların üçte ikisi sarmal biçimindedir. Sarmal bir gökada, kendi ekseni etrafında dönerken, kütleçekim ve merkezkaç kuvvetleri denge halindedir. Bir gökada, katı bir tekerin döndüğü gibi dönmez. Gökadanın merkezi, kenarlarından daha hızlı döner; bunun sonucu olarak bütün radyal yapılar bir sarmal şeklinde açılır. Buraya kadar her şey doğal gözüküyor. Bununla beraber problem yaratan husus, gökadanın kenarının ve merkezinin farklı hızlarda dönüşüdür. Gökadanın merkezine yakın bir yıldız, dönüşünü birkaç milyon yılda tamamlarken, kenara yakın bir yıldız bir milyar yılda tamamlar. Bu nedenle bir milyar yıldan daha kısa bir sürede, bütün sarmal kolların merkez diskine sarılmaları, onun içinde kaybolmaları beklenir. Oluşumlarından bu yana 10 milyar yıl geçmiş olan gökadalarda, bugün hiçbir sarmal kol kalmamış olmalıdır!

1960'lı yıllarda, Amerikalı Chia-Chiao Lin ve Frank Shu, bu çelişkiye bir açıklama getirdiler: Sarmal kollar değişmez bir açısal hızla dönen yoğunluk dalgalarıdır. Gökada tekerinin yıldızları, devirli (periyodik) olarak bu dalgaların içinden geçer; bu yıldızlar, merkezde dalgalardan daha hızlı, çevrede daha yavaş dönerler. Diğer taraftan sarmal bir kolun içinden geçerken şok dalgasına maruz kalan yıldızlararası gaz, yeni yıldızlar oluşturur. Bunlar, sarmal kolun içinde bulunma süreleri (on milyon yıl) kadar yaşarlar; sarmal kolların diskten çok daha parlak oluşlarının nedeni budur.

Bir gökada, kütleçekim etkisiyle, kütle merkezine doğru yoğunlaşacak şekilde evrimleşir. O halde merkez, gittikçe daha hızlı dönecektir; çünkü merkez kütlesinin artışı, buradaki küt-



Bilgisayarda gökadalarda sarmal ve çubuk oluşumunun simülasyonu. Zaman soldan sağa her aşamada 200 milyon yıl olarak akmaktadır. Üst sırada yıldızlar, alt sırada yıldızlararası gaz gösterilmiştir. Başlangıçta gökada tekeri eksenine göre tamamen simetriktir (aksisimetri); kendi kütleçekiminin etkisi altında giderek kararsız bir hal alır ve sarmal dalgalar oluşturur. Bu dalgalar açısal momentumu dışa kaydırır; yörüngeler giderek uzar ve bir çubuk oluşur.



NGC 5728 gökadasında iç içe çubuklar. Büyük çubuğun içindeki küçük çubuk, büyük çubuktan 3 kez daha hızlı dönen bir yoğunluk dalgasıdır (kızılötesi gözlemlere göre).

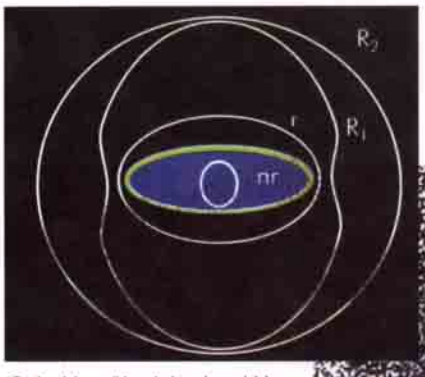
leçekimi de artırmıştır. Merkez, merkezkaç kuvvet, kütleçekimini dengeleyecek şekilde daha hızlı dönmeye başlar.

Ne var ki merkezin daha hızlı dönmesi, kütlenin merkezde yoğunlaşmasına bir engel oluşturur. Sistemin toplam açısal momentumunun aynı kalabilmesi için, açısal momentumu merkezden dışa doğru kaydırabilen, bir başka deyişle merkezdeki parçacıkları yavaşlatıp kenardaki parçacıkları hızlandırabilen, bir mekanizmaya gereksinim vardır. Sarmal kollar böyle bir iş için son derece uygundur. Gerçek şudur ki teker dairesel yörüngelere sahip olacak şekilde eksene göre simetrik kalsaydı, kütleçekim kuvvetleri daima radyal olurdu; oysa açısal momentumu etkilemek için teğetsel kuvvetlere gereksinim vardır (Açısal momentum, gökadanın açısal hızı ile eylemsizlik momentinin çarpımına eşittir. Eylemsizlik momenti = kütle x dönme eksenine olan uzaklığın karesi). Açısal momentumu dışa doğru kaydırmak için, dönmenin tersi yönde sürünerek tekere sarılan sarmalların gerekli olduğu kanıtlanabilir. İşte bunun içindir ki Evren'de bütün sarmallar, dönmenin ters yönünde tekere sarılırlar!

Bilgisayarlarda sayısal simülasyonlarla çok mükemmel incelenebilen bu sarmal kollar, zamanla gökadanın merkezinde çubuk oluşumuna yol açarlar. Sarmal gökadaların üçte ikisinin merkezinde çubuk vardır. Uzun süre çubuklu gökadaların çok farklı bir gökada grubu olduğuna inanıldı; fakat bilgisayarlarla desteklenen kuramlar göstermiştir ki bir gökadanın hayatında çubuksu bir yapı defalarca belirebilir ve kaybolabilir; çubuksu yapılar gökadaların yapısına etkin olarak katılır. Acaba sarmal kol ya da çubuk gibi değişken yapılar neden düzenli olarak yenileniyor ve acaba hangi koşullarda oluşuyor? Güncel senaryolar, gökadaların bileşimindeki yıldız ve gazlar arasında büyük bir etkileşim olduğunu kabul etmektedir. Şöyle ki bir gökadada gaz oluşu, kazanılmış enerjiyi kararsızlıklar yönünde dağıtır. Bu ise gökadayı başka kararsızlıklara duyarlı hale getirir. Bunun aksine gazlardan yoksun bir gökadada kararsızlık, parçacıkları harekete geçirir ve hızların yayılımını artırarak ortamı kararlı kılar. Bir başka deyişle bir gökadada gaz oluşu, onu genç ve değişken yapar. Gazları tükenen gökadalar yaşlanır ve artık sarmal kollar şeklinde kararsız durumlar yaratamaz; bunlar artık mercek biçimini almış yaşlı (eski görüşlerle "erken" evredeki) gökadalardır.

Yıldızlar ve gazlar içeren bir gökadada, çubuk ve sarmallar oluştuğu zaman, açısal momentum etkili bir biçimde dışarıya aktarılır. Madde yoğunlaşarak merkezdeki şişkinlik büyür. Şişkinlik çok büyük ve yoğunsa, çubuğu tahrip edebilir. Bu tahrip başlangıçtaki çubuğun içinde, iç içe geçmiş daha küçük çubukların oluştuğu bir ara evreden sonra meydana gelir.

Bu yapılar uzun zamandan beri bilinmektedir; fakat bilgisayarlarda yapılan sayısal simülasyonlar sayesinde, ancak 1990'lı yıllarda açıklanabilmiştir. Nasıl oluyor da çubuklu sarmallar, matriyoşkalar (iç içe geçmiş Rus tahta bebekleri) örneği öteki çubuklu sarmallar içinde yuvalanabiliyor? Madde merkezde biriktiği ölçüde, teker merkezinin teker kenarına oranla dönme hızı artar ve merkezde oluşabilen dalgaların açısal hızı da buna paralel olarak fazlalaşır. Nihayet merkezle kenar







Çubuklu gökadalarda sıklıkla görülen üç halka tipi: dış halkalar (bazen R1, R2 gibi "çukur"larla birlikte), çubuğu çeviren iç halkalar (r) ve nükleer halkalar (nr). Bu halkalar gaz birikmesiyle oluşur. NGC 6782 ve IC 1438 gökadalarının fotoğrafları iç içe üç halka göstermektedir.

arasındaki hız farkı o denli büyür ki tekerin merkezi, tekerin çevresinden kopar ve iki ayrı dalga belirir; bunlardan merkezdeki dıştakine göre 3-10 kat daha hızlı döner. Küçük bir çubuk oluşması, maddenin yoğunlaştırıcı etkisini merkeze doğru uzatır. Büyük çubuk o andan itibaren zayıflamıştır; çünkü şimdiden çok sayıda yıldız kaybetmiştir; bu yıldızlar artık büyük çubuğun değil, küçük çubuğun hareketine katılırlar. Madde merkeze doğru çöktükçe, büyük çubuğun giderek kayboluşuna tanık olunur. Fakat her şey kaybolmamıştır: Gökada dıştan gaz alırsa ("geç" evredeki gökadalar büyük gaz kütleleriyle çevrilmiştir), tekerin çevresi yeniden canlanır ve yeni bir çubuk yaratan yeni bir sarmal kararsızlık oluşabilir. Böylece bir gökada 10 milyar yıl içinde 3-4 kere çubuk yaratabilir. Birbirini izleyen bu çubuklar ve onlarla birlikte görülen sarmallar, gökadanın kütlesinin merkezde toplanmasıyla sonuçlanan bir evrimi oluşturur.

Gerard de Vaucouleurs'ün ve daha yeni olarak Ron Buta'nın sınıflandırmalarında parlak halkalar gökadaların önemli bir özelliğidir. Bu halkalar çubuklarla çok yakından ilgilidir; çünkü daima çubuğun uzunluğuyla orantılı bir uzaklıkta, ya gökadaların optik tekerlerinin kenarında, ya çubuğun etrafında, ya da çubuğun içinde bulunurlar. Gökbilimciler bu halkaların çubukla teker gazı arasında bir rezonans sonucu oluştuğunu düşünmektedirler. Rezonans bölgelerinde gazın çökeliş yörüngeleri çubuk yönünde olduğu için, üzerlerinde bir kuvvet çifti oluşmaz. Bu bölgeler dışında ise kuvvet çiftleri, gazın açısal momentumunu etkileyen gaz ve rezonans bölgelerine doğru çökerek yoğunlaşır. Böylece halkalar, onların çok parlak görünmelerine yol açan yıldızların oluşmaları için verimli hale gelir. Bu halkalar gökada hareketlerini anlama bakımından çok değerlidirler; özellikle rezonans bölgelerini belli ederler ki buradan da çubuk biçimindeki dalganın dönme hızı ölçülebilir. Bu genel evrim senaryosunda gökadalar arası etkileşimler de önemli rol oynar; çünkü bunlar, gökadaların dışındaki gazları harekete geçiren kütleçekim kuvvetlerinin kaynağıdır; bu kuvvetlerse, sarmallar ve çubuklar gibi kütleçekimsel kararsızlıklar oluştururlar. İki gökadanın çarpışmasıyla ilgili gözlemlerin ve sayısal simülasyonların gösterdiği gibi, gökadaların biçimleri bu kararsızlıklardan çok etkilenir. Gelgit kuvvetleri her gökadada iki sarmal kol oluşturur. Eğer iki gökadanın kütleleri birbirine yakınsa, kuyruklar meydana gelir; bu kuyruklar çok uzaklara (gökada yarıçapının 5-10 katı uzaklığa) kadar uzanır ve sonunda düşer. Bu düzensizliklerin oluşması için gerekli enerji, iki gökadanın yörüngesel açısal enerjilerinden karşılanır. Bunun sonucu olarak iki gökada giderek birbirine doğru yaklaşır ve sonunda birleşerek elips biçimi bir gökada oluşturur.



Kütleleri birbirine yakın büyüklükte iki sarmal gökadanın birleşmesi: Üstte, Şili'de Cerro-Tololo teleskobuyla görüntülenen birleşme. Altta, birleşmenin bilgisayar simülasyonu. Sistemin merkezi eliptik bir gökadaya benzemeye başlamıştır.

Bilgisayar simülasyonuyla iki sarmal gökadanın birleşmesinin gelişimi.

Elips biçimi gökadalar uzun süre yanlış yorumlandı. Gökbilimciler bunların dönüş etkisiyle yassılaşmış yıldız sistemleri olduğuna inanıyorlardı. 1970'li yıllardan beri biliniyor ki eliptik gökadaların dönme hızları küçüktür ve kütleçekimsel dengeleri, yıldızların basınç olarak beliren düzensiz hareketleriyle ilişkilidir.

Bir gazın basıncı izotropiktir, yani her yönde aynıdır. Ama yıldızların basıncı belli bir doğrultuda daha yüksektir. Bu gibi gökadaların yapısı bir hayli karmaşıktır. Bir peksimet gibi yassı, bir puro gibi uzamış biçimler ya da daha genel olarak dönüş simetrisi olmayan, üç farklı eksene sahip elipsoidler söz konusu olabilir. Eliptik bir gökadada görülen düzensiz yıldız hareketleri ve yavaş dönme hızı, sarmal gökadaların onu oluşturmak üzere birleşmesinin sonucudur. Gökadaların çok değişik olabilen biçimleri, onların Hubble dizisi boyunca evrimlerini izlemeye olanak sağlar. Bir gökada ne denli büyükse ve ne kadar çok gökada arasında bulunuyorsa, o kadar hızlı bir evrim geçirir. Bu nedenledir ki, gökada kümelerinde, gökadaların genç hali olan sarmal gökadalara daha seyrek; yaşlı hali olan eliptik gökadalara daha sık rastlanır. (Hatırlatalım ki eskiden sarmal gökadalar yaşlı ve eliptik gökadalar genç sanılıyordu.) Bugün şurası kesindir ki evrensel zamanlar boyunca gökadaların toplam sayısı, birleşmeler sonucu giderek azalmış ve çeşitli gökada tiplerinin oranı, anlatıldığı gibi bir evrim göstermiştir. Bu düşünceler, Evren'de büyük yapılanmaların daha küçük yapıların birbirini izleyen birleşmeleri sonucu oluştuğu kuramıyla tam bir uyum içindedir.

Combes F., *La Recherche*, Ocak 1998
Çeviri: Selçuk Alsan

TÜBİTAK

1997

Bilim Ödülü



Doğada Fraktallar

Prof. Dr. Ayşe Erzan



"İstatistiksel fizik alanında özellikle dengeden uzak dinamik sistemlerde hal değişimleri ve kritik üstler, nonlineer dinamik sistemlerin geometrik yapıları, türbülansın geometrisi konularında uluslararası düzeyde üstün nitelikli çalışmaları" nedeniyle Bilim Ödülü verilmiştir."

1949 yılında Ankara'da doğan Dr. Erzan, 1970 yılında Bryn Mawr College'dan (ABD) mezun olmuş, 1976 yılında State University of New York at Stony Brook'da Doktora derecesi almış, İstanbul Teknik Üniversitesi'nde 1990 yılında Doçentliğe, 1996 yılında Profesörlüğe yükselmiştir.

1977-1981 yılları arasında İstanbul Teknik Üniversitesi'nde 1981-1982 yıllarında Cenevre Üniversitesinde, 1982-1985 yılları arasında Porto Üniversitesi'nde 1985-1987 yılları arasında Marburg Üniversitesi'nde, 1987-1990 yılları arasında Groningen Üniversitesi'nde çalışmalarda bulunan Prof. Dr. Erzan, 1990 yılından bu yana İstanbul Teknik Üniversitesi Fizik Bölümü'nde ve şu anda ek olarak, TÜBİTAK Temel Bilimler Araştırma Enstitüsü'nde görev yapmaktadır.

"Physical Review Letters", "Physics Letters A", "Physical Review (A,B,E)", "Europhysics Letters", "Journal of Colloids and Interface Science", "Zeitschrift für Physik-B" adlı bilimsel dergilere hakemlik yapan Prof. Dr. Erzan, IUPAP İstatistik Fizik Komitesi üyesi olarak görev yapmaktadır ve Türkiye Bilimler Akademisi Asli Üyesi'dir.

Prof. Dr. Ayşe Erzan'ın Uluslararası Science Citation Index'ce taranan hakemli dergilerde çıkmış 25 yayını vardır ve bu yayınlara, Mayıs 1997 itibarıyla 354 atıf yapılmıştır.

İstatiksel fizik, çok cisimli sistemlerin makroskopik davranışlarını inceleyen bir bilim dalı. Bir litre suda üç aşağı beş yukarı 10^{25} (yani on milyon kere milyar kere milyar) su molekülü bulunduğunu düşünecek olursak, herhangi sıcaklık ve basınç altında bunların nasıl olup da şaşmaz bir doğrulukla hep o sıcaklık ve basınç değerlerine karşı gelen büyüklükte bir hacmi doldurduklarını hiç merak ettiniz mi? Maddenin farklı sıcaklıklar farklı basınçlarda hacminin ufalıp büyüyeceğini hepimiz biliriz. Termodinamik dediğimiz bilim dalı, sıcaklık, basınç ve hacim gibi laboratuvarda, atelyede ya da kazan dairesinde ölçebileceğimiz "makroskopik" niceliklerin birbirleri ile bağıntılarını inceler. Bu büyüklükler, yeri geldiğinde, basınç, sıcaklık ve hacim yerine, örneğin sıcaklık ve mıknatıslanma, yahut yüzey gerilimi, veya dielektrik sabiti de olabilir.

İstatistiksel fizik, termodinamiğin mikroskopik teorisi. Atom ve moleküllerin davranışları hakkında bildiklerimizden yola çıkarak, basınç, sıcaklık, mıknatıslanma gibi büyüklükleri ve bunların birbirleri ile ilişkilerini hesaplamaya çalışıyoruz. Ve şaşılası şey, bu çok yüksek sayıda, çok hızla değişen bilinmezin -örneğin suyun içindeki moleküllerin yerleri ve hızlarının- teker teker ne yaptıklarını söyleyememememize rağmen, bunların, hiç olmazsa sistem sabit koşullarda durulup dengeye geldikten sonra, nasıl olasılık dağılımlarına tabi olduklarını çıkarsayabiliyoruz. Sıcaklık, basınç vb. büyüklükleri bu olasılık dağılımlarına göre aldığımız ortalamalardan yola çıkarak tanımlıyoruz. Sıcaklık denen şeyin, sürekli hareket halinde olan atom ve moleküllerin ortalama kinetik enerjileri ile orantılı olduğunu anlıyoruz. Ve sahiden de, denge durumunda, geminin kazan dairesinde ya da fabrikanın kontrol panelinde olduğu gibi, olsa olsa gözle görülemeyecek kadar küçük sapmalar dışında, bu büyüklüklerin tamamı ile kestirilebilir olduğunu gösterebiliyoruz. Hatta, bu olası küçük sapmaların istatistiksel dağılımını da hesaplayabiliyoruz.

İstatistiksel fizik, termodinamikten bir adım daha öteye gidip, örneğin, "sıvının içinde, herhangi bir molekülün çevresinde, diğer moleküller

ortalama olarak nasıl dağılıyorlar?" gibi mikroskopik sorulara da yanıt arayabiliyor. Bu, "geleneksel istatistik mekaniğin," özellikle 1940'lardan 1960'lara kadar uğraştığı en önemli sorulardan bir tanesi. Tek bir molekülün civarına mikroskopik ölçekte baktığınız zaman gözlemlenen ortalama yoğunluk, o moleküle ne mesafede olduğumuza bağlı olarak, makroskopik yoğunluktan daha düşük, sonra daha yüksek vb. olup, bizim molekülden uzaklaşıldıkça, nihayet ortalama makroskopik yoğunluğa ulaşıyor. Hangi mesafeden itibaren bu mikroskopik detayın kaybolup, ortalama makroskopik yoğunluğa ulaşıldığına bir isim verecek olursak, bu uzunluğa "korelasyon uzunluğu" demek mümkün. "Korelasyon uzunluğu," genelde, maddenin içinde ortalama değerler etrafındaki dalgalanmaların, ne büyüklükte bölgelerde gerçekleşebileceğini söylüyor bize.

İstatistiksel fiziğin en heyecan verici konularından biri "hal değişimleri" yani erime, donma, buharlaşma diye bildiğimiz süreçler. Bunların dışında da bir sürü hal değişimi var. Örneğin, demirin yeterince yüksek sıcaklıkta mıknatıslığını kaybetmesi ya da örneğin bazı alaşımların, belli bir sıcaklığın altında bileşenlerine ayrılmaları gibi. Bunların ortak yanı, sıcaklık gibi "makroskopik" bir parametrenin sürekli bir biçimde değiştirilmesi sonucu, birden bire sistemde niteliksel bir değişikliğin ortaya çıkışı. Bu değişiklik, ani bir sıçrama biçiminde olduğunda (örneğin atmosferik basınç altında sıfır sıcaklıkta (°C) buzun özgül hacmi ile suyunki arasında ortaya çıkan fark gibi) "birinci dereceden" bir hal değişiminden söz





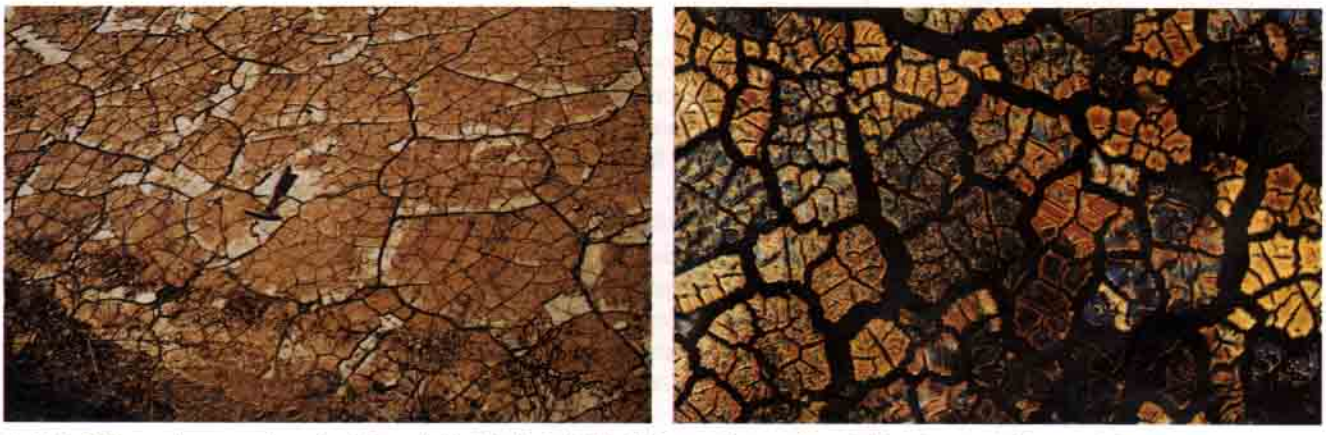
Şekil 2. Suyun kilin içine sızarken oluşturduğu izler (Guyon & Stanley, a.g.e)

Şekil 4. bir yalıtkan olan Pyrex'de dielektrik delinmesinin laboratuvarda görüntülenmesi. (E. Guyon, H.E. Stanley, Fractal Forms, 1990; Yazarlarının izniyle).

ediyoruz. Sıcaklığın yükseltilmesi sonucu mıknatıslığın kaybolması ise sürekli bir biçimde oluyor ve bu tip hal değişimlerine "ikinci dereceden" diyoruz.

İşte bu ikinci dereceden hal değişimi noktası ya da "kritik nokta" özel bir ilgi alanı oluşturuyor. Tarihsel olarak baktığımızda, 1960'ların sonuna doğru bu nokta civarında deneylerin ve onları yorumlayabilmek için yapılan teorik çalışmaların yoğunlaştığını görüyoruz.[1]

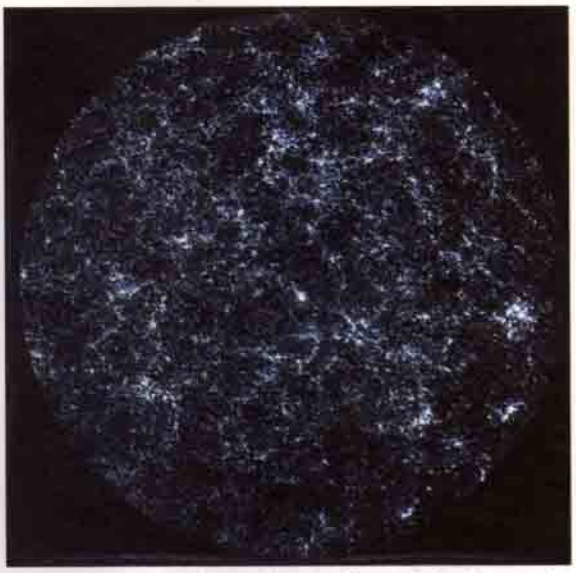
Eğer manyetik bir sistemden söz ediyorsak, kritik sıcaklık civarında sistemin mıknatıslanmasını mikroskopik düzeyde ölçmeye kalktığımızda, ortalama değer (bu durumda sıfır) etrafında çok büyük sapmalar (örneğin kristalin kolay mıknatıslanma ekseni doğrultusunda veya ona antiparalel olmak üzere, hem pozitif hem negatif değerler) gözlemeye başlıyoruz. Üstelik, bu sapmalar keyfi büyüklükte bölgelerde gözlemlenebiliyor! Bunun ilginç yanı şu: Birincisi, sistemin yapısında hiçbir şey bunu öngörmezken, kendiliğinden sürekli değişen keyfi büyüklükteki bölgelerin birbirinden farklı davrandığını, kolay mıknatıslanma eksenine paralel ya da antiparalel olma simetrisinin kendiliğinden bozulduğunu görüyoruz. İkincisi, bu simetri bozunumunun her ölçekte gerçekleşmesi. Sistemin içinde "tipik" bir ölçekten söz etmemiz bu nokta civarında mümkün olmaktan çıkıyor. Başka bir deyişle, korelasyon uzunluğu ıraksıyor! Bu ıraksama, doygunluk ya da sıkıştırılabilirlik gibi bazı termodinamik büyüklüklerin de bu nokta etrafında ıraksamalarına neden oluyor. Ama benim bu makalede anlatmak istediğim konu bu değil. Beni burada ilgilendiren, bu nokta civarında gözlenen dalgalanmaların tipik bir ölçeğinin olmaması yani sistemin "ölçek



Şeki 3. Çatlayan kurumuş toprak. a) Gerçek bir fotoğraf, b) Bir bilgisayar benzeştirmesi (simulasyonu). (Guyon & Stanley, a.g.e)



Şekil 4. Bir baraj gölünün uçaktan çekilmiş fotoğrafı (Çelen Birkan'dan)



Şekil 5. Evrende galaksilerin dağılımı. (Guyon & Stanley, a.g.e)

değişimi altında kendi kendine benzemesi."

"Ölçek değişimi altında envaryans" (değişmezlik) tabir edilen bu "ölçek değişimi altında kendi kendine benzeme"den düpedüz şunu kastediyoruz: Eğer yukarıda örnek verdiğimiz manyetik sistemin mikroskopik bir resmini çekebilsek ve kolay eksen boyunca (pozitif) mıknatıslanan bölgeleri siyah, ters doğrultuda mıknatıslanan bölgeleri beyaz ile göstersek, elde edeceğimiz desenler, resmi hangi ölçekte büyülttüğümüzden istatistiksel anlamda bağımsız olacaklar!

Kritik noktada, korelasyon uzunluğunun ıraksamasının bir diğer sonucu, problemin içindeki "bilinmeyen"lerin sayısının sonsuza gitmesi ve bu nedenle "alan teorisi"nin tüm ileri tekniklerinden yararlanma gereğinin ortaya çıkması. Bir başka deyişle, ortalama yoğunluk etrafındaki dalgalanmaların keyfi büyüklükte bölgelerde gerçekleşiyor olmasından dolayı, bu "ortalama yoğunluk" kavramının yararlılığını yitirmesi.

İstatistiksel fizik, günümüzde teorik fiziğin içinde önemli bir yer kaplıyor. Son otuz yıl içinde istatistiksel fiziğin bir çeşit patlama yaşadığını söylemek mümkün. Bunda, 1970'lerde yüksek enerji fiziği ile bu ortaklık noktasında yakalanan teorik ivmenin çok büyük payı var. Kritik nokta civarında, ortalama yoğunluklar etrafındaki dalgalanmaların dağılımlarını anlamamıza yardım eden renormalizasyon grubu teorisi, 1971 yılında Ken Wilson tarafından ortaya atıldı [2] ve ondan sonraki on yıl içinde zamandan bağımsız, denge durumunda kritik davranışlar esas olarak çözüldü. Renormalizasyon grubu sayesinde, uzayın iki farklı noktasındaki yoğunlukların (sistemine göre parçacık yoğunluğu ya da mıknatıslanma olabilir), birbirlerine olan bağımlılıklarının, bu iki nokta arasındaki mesafeye bağlı olarak nasıl azalması gerektiğini de hesaplayabilir hale geldik. İkinci dereceden hal değişimi sırasında bu bağımlılık (ya da "korelasyon") mesafenin ters bir kuvveti ile, yani $1/r^a$ gibi, azalmakta. Bu kuvvetin (ki buna bir "kritik üstel" deniyor) ne olduğunu boyutsal analizden kestirmek mümkün olmuyor, ama renormalizasyon grubu sayesinde "a"nın değerini hesaplayabiliyoruz.

Şimdi sıra, denge durumundan uzak sistemlerde ortaya çıkan "ölçek envaryant" davranışın anlaşılmasında. Bilinen bir gerçek, enerji ya da kütle gibi, korunan bir büyüklüğün dışardan sürekli pompalanarak sistemin denge durumundan uzakta tutulduğu bazı durumlarda, ölçek envaryant oluşumların kendiliğinden ortaya çıkabildiği. Buna birçok örnek vermek mümkün. Benim üzerinde çalıştığım problemler esas olarak bu tür sistemlerle ilgili.

Hemen akla gelen bazı olaylar şunlar: Bulutlar; geniş alanlara yayılı nehir yataklarından, ayranın sürahinin kenarından süzülürken bıraktığı izlere kadar pek çok drenaj şebekesi; şimşek (dielektrik delinme), killi toprağın içine sızan suyun bıraktığı izler, bakteri kolonileri, sinir ağları ve bunun gibi birçok biyolojik oluşum. (Şekil 1-5)

Ölçek envaryant, girift geometrik şekillere, Mandelbrot'un [3] yakıştırmış olduğu "fraktal" terimi, bu tür oluşumları betimliyor. Fraktal bir şekil çizmek için, bir eğri ya da bir düzlem parçasını daha küçük ölçekte, ama yine aslına benzeyen parçalara ayırıp, tekrar bir araya getirmek ve bu basit kuralı bir çok kez yinelemek yetiyor (Şekil 6). Ancak, "kes-yapıştır" yöntemi ile elde edilen bu şekiller, bize doğadaki benzerlerinin nasıl oluştukları hakkında en ufak bir ipucu vermiyorlar!

Fraktal şekle ait olan noktaların tümüne bir "fraktal küme" diyelim. Fraktal kümelerin bir özelliği, "bu kümeye dahil herhangi nokta civarında, bu noktaların yoğunluğu nasıl değişiyor?" diye sorduğumuzda, yani fraktal kümenin korelasyon fonksiyonunu hesapladığımızda, bu fonksiyonun yine iki nokta arasındaki mesafenin bir ters kuvveti biçiminde azalması. Bu ters kuvvete "fraktal boyut" demek mümkün. Tahmin edilebileceği üzere, ikinci dereceden hal değişimi civarında termodinamik sistemin içindeki yoğunluk dalgalanmaları da fraktal bir küme üzerinde gerçekleşiyorlar.

Şimdi, problemimizi şöyle tanımlayabiliriz:

1) Doğal bir süreç ortaya fraktal şekillerin çıkmasına neden oluyorsa, yani bir çeşit "kendiliğinden ölçek

envaryansı" gösteriyorsa, bu sürecin matematiksel bir modelini yapmak,

2) Bu model çerçevesinde, fraktal şekillerin "nasıl" oluştuğunu anlamak

3) Modelden yola çıkarak, en azından bu şekli karakterize eden fraktal boyutu hesaplayabilmek.

Groningen Üniversitesi'nde Luciano Pietronero ve doktora öğrencisi Carl Evertsz ile 1987'de başlamış ve 1995'te Review of Modern Physics'te çıkan makalemizde [4] bir araya toplanmış olan çalışmamızda, pek çok birbirinden farklı doğal süreci modelleyen bir matematiksel kurallar dizgesi için istatistiksel dağılımlar inşa etmemiz ve buradan yola çıkarak kritik üstelleri (ya da fraktal boyutları) hesaplamamız mümkün oldu. Yukarıda vermiş olduğum örneklerden, şimşek (Şekil 7) Laplace denklemini sağlayan bir alanın (elektrostatik alan gibi) rol oynadığı bu tür denge dışı süreçlere, yani "Laplace büyüme modelleri'ne, Şekil 11 bir örnek teşkil ediyor. Ama bununla kalmıyor, elektrokimyasal kaplama, biolojik büyüme (Şekil 8), hatta bazı tür çatlak ötelenmesi (Şekil 9) problemleri de aynı matematiksel kurallarla betimlenebiliyorlar.

Saydığım şekillerin bir ortak özelliği de, her ne kadar belli bir süreç sonucunda ortaya çıkan şekiller büyük ölçüde birbirlerine benziyorlarsa da, her birinin gelişigüzel olması; yani burada da istatistiksel yöntemlerin gerekliliği. Ama denge durumundaki termodinamik sistemler için geliştirmiş olduğumuz yöntemler burada bize yardımcı olmuyorlar. Oluşan şekillerin nasıl bir istatistiksel dağılıma tabi olduklarını bulmak, fraktal boyutun nasıl hesaplanması gerektiğini anlayabilmek için gerekli ilk adımı oluşturuyor. Ayrıca, ikinci dereceden hal değişimleri için kritik üstelleri hesaplamamıza yarayan renormalizasyon grubu yöntemlerini burada kullanmamız da her zaman mümkün olmuyor. Renormalizasyon grubu, sonlu bir bölge içindeki bilinmeyenlerin bir çeşit ortalamasının ya da izdüşümünün tek bir bilinmeyene indirgenmesi ve bu yeni bilinmeyenlerin tabi oldukları istatistiksel dağılımın, eskisi cinsinden bulunmasına dayalı bir yöntem. Halbuki, bizim ilgilendiğimiz fraktal oluşum süreçlerinde, sınırlı bir bölge içindeki oluşumun bile, çok uzaklardaki yoğunluk dalgalanmalarından etkilenmesi, böylece, renormalizasyon grubu yaklaşımındaki izdüşümünün, herhangi sonlu bölge için gerçekleştirilememesi söz konusu. Bu noktayı açıklığa kavuşturmak, ne yapılması gerektiğini anlayabilmemiz için önemli bir adım teşkil etti.



Şekil 6. Her üçgenin birbirine eşit dört üçgene ayrılması ve ortadakinin atılması kuralının tekrar tekrar uygulanması sonucunda elde edilen "Serpinsky jontası".

Laplace büyüme modelinin hem determinist, hem de gelişigüzel bir tarafı var. Modeli tanımlamak için Şekil 10'da görülen örgüden yararlanacağım. Her ne kadar uzay sürekli ise de, sanki uzayın her noktası aynı değilmiş de, ancak bir örgünün köşelerine rastalayan noktalar sayılıyormuş gibi yapalım. Tek bir örgü noktasında, topraklanmış (sıfır elektrostatik potansiyelde tutulan) bir elektrodumuz olsun. Bu noktayı çok büyük yarıçapla saran bir çemberin üzerinde de, elektrik potansiyelin sabit bir değerde (mesela 1) tutulduğunu düşünelim. İki elektrod arasında örgünün dielektrik (yani yalıtkan) olduğunu, ama yerel olarak barındırdığı düzensizlik, katkı maddeleri vs gibi nedenlerden, iki nokta arasında oluşan potansiyel farkının değeriyle orantılı bir olasılıkla, birdenbire iletken



Şekil 7. Yıldırım düşmesi, dielektrik delinmenin bir örneği.



Şekil 8. Bir petri çanağında büyütülen bakteriler. Bakteriler, besleyici şeker çözeltisinin yoğunluğunun en hızla arttığı doğrultuda en büyük olasılıkla büyüyorlar. Sisteme şeker, bakterilerden uzak olan taraftan besleniyor, bakteriler tarafından tüketiliyor. Solüsyonun şeker yoğunluğu, elektrostatik problemde olduğu gibi Laplace denklemini (zamandan bağımsız "ısı denklemi") doğruluyor. Büyüme hızının, şeker dağılımının her adımda kararlı duruma gelmesine izin verecek kadar yavaş olduğunu varsayıyoruz. (Shu Matsura ve Sasuke Miyazima'ya teşekkürlerimle)

ken hale gelebileceğini farzediyoruz. Şimdi topraklanmış elektroddan, herhangi doğrultuda (başlangıçta tüm komşu noktaların arasında bir simetri olduğu açık) bir dielektrik delinme olsun. Bu, başlangıç noktasına ek olarak, yeni komşu noktayı da sıfır potansiyele getiriyor. Üzerlerine binen gerilimle orantılı bir olasılıkla iletken hale gelen kenarlar aracılığı ile topraklanmış elektroda bağlı olan tüm noktaları, sıfır potansiyelde kabul edeceğiz. Böylece şimdi elimizde bir "hareketli sınır" problemi oluşuyor: Zamanı da birbirine eşit aralıklara bölüp, her bir zaman aralığında tek bir dielektrik delinme olayının yaşanacağını söylersek, modelimizi işletmek için şu işlemleri yapmamaz gerektiği ortaya çıkıyor:

1. Sıfır potansiyeldeki noktalarla, dış çember arasında kalan bölgede, elektrostatik potansiyelin (Φ) her noktada sahip olduğu değeri bize veren Laplace denklemini ($\nabla^2\Phi = 0$) çöz.

2. Bu çözüme bakarak sıfır potansiyeldeki kümeye komşu noktalarda oluşan gerilimi hesapla.

3. Bu gerilimlere orantılı bir olasılıkla, komşu noktalardan birini, gelişigüzel olarak seç, ve bu doğrultuda delinme olduğunu söyleyerek, sıfır potansileydeki kümeye kat.

4. Başa dön!

Tanımlanması bu kadar basit olan Laplace büyüme modelinin bilgisayarda gerçekleştirilmesi mümkün ve Şekil 11'de bu yöntemle büyütülmüş



Şekil 9. Çelik bir levhanın yapımı sırasında oluşan çatlak. (Guyon &Stanley, a.g.e)

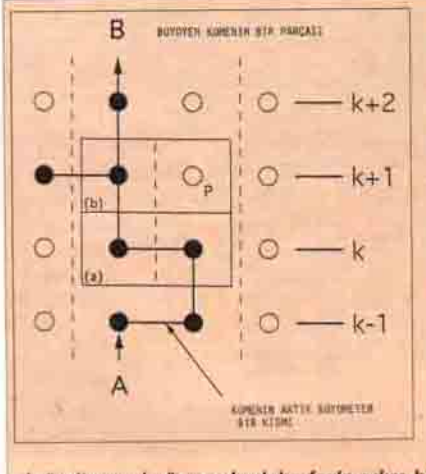
bir kümenin resmini görüyorsunuz. Kümeye en son katılmış olan noktalar kırmızı, en evvel katılmış noktalar mavi olarak kodlanmış. Böylece, büyümenin, kümenin uçlarına yakın gerçekleştiğini görüyorsunuz. Zeminde görülen koyulu açıklı bantlar ise eş potansiyel eğrilerine karşı geliyorlar.

İşte bu modelde, nasıl olup da kendiliğinden bu çatallı kümelerin ortaya çıktığını anlayabilmek için, elektrostatik perdeleme denilen olayı anlamak gerekiyor: bir dal uzadığı zaman, onun arkasında kalan, kümeye komşu tüm noktalarda gerilim, dalın ucundan ölçülen mesafeye bağlı olarak eksponansiyel hızla düşüyor. (Eğer dielektrik delinmeyi, yani kümenin büyüme olasılığını, elektrostatik potansiyele bağlı kılmasaydık, o vakit küme tıkız bir top gibi büyürdü). Bizim Pietronero ve Evertsz'le birlikte yaptığımız, bu perdeleme sayesinde, yeterince uzun zaman beklenildiğinde bile, geride kalan noktaların dolmayacağını gösterebilmek. Ayrıca, aynı yöntemden yola çıkarak, oluşan kümenin fraktal boyutunu hesaplayabilmek. Fraktal kümenin boyutunu hesaplayabilmek için, onun ölçek envaryant olduğunu varsaydık. Böylece, yukarıda anlatılan adımların sadece örgü noktaları üzerinde değil de, her ölçekte aynı biçimde gerçekleşeceğini kabul ettik. Eğer bu doğru olmasaydı, zaten küme bu şekilde oluşuyor olmazdı. Bu kabulden sonra, dolmayan noktaların istatistiğinden yola çıkarak fraktal boyutu hesaplamak kolay (Şekil 12). Bu dağılımı ise, tipik olduğunu düşündüğümüz küme kesitleri üzerinde, Laplace denklemini çözerek, ve yukarıdaki kurallara göre küçük dallar büyüterek oluşturduk (Şekil 10).

Türbülans da, fraktal yapıların kendiliğinden ortaya çıktığı bir diğer problem.

Uydu fotoğrafları artık günlük meteoroloji raporlarının bir parçası haline geldiğine göre, Güneş'ten sürekli bir enerji akısı ile beslenen (ve bu enerjiyi yine ışınım yoluyla uzaya yitiren) dünyanın atmosferinde, girdapların nasıl kendiliğinden bir yapılıp bir bozulduğunu her gün gözlüyoruz. Çok büyük boyutlu sistemlerde, yüksek akışkanlıkta ve düşük yoğunluktaki akışkanların, büyük akış hızlarına ulaştıklarında ortaya çıkan çalkantılı akışa "türbülans" adını veriyoruz. Bir vapurun hemen arkasındaki uskur suyu da, türbülan akışın iyi bir örneği. Uskur suyunda birbiri içine geçmiş her boyutta girdabın varlığını hatırlayın. Hatta, biraz düşünürseniz, salt uskur suyunun bir fotoğrafı size gösterildiğinde ölçeğini tayin etmekte zorluk çekebileceğinizi anlarsınız.

Güneşten gelen enerji akısı ya da vapurun pervanesi tarafından zorlanmakta olan akışkanda, bir noktadan sonra, "ölçek envaryant" akış motif-



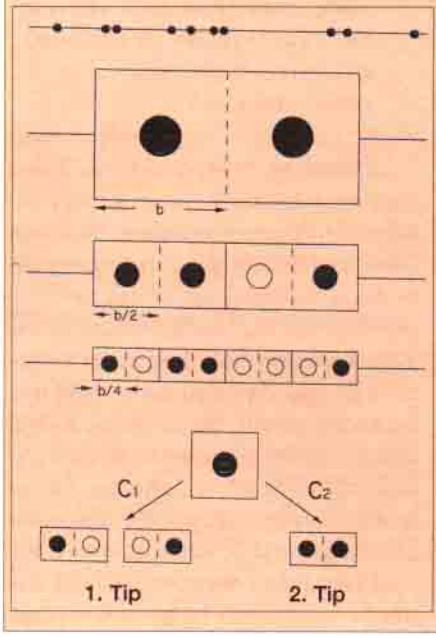
Şekil 10. Laplace büyüme modeli. Siyah noktaların, topraklanmış noktaya birer dielektrik delinme olayı ile bağlı olduklarını ve böylece üzerlerindeki elektrostatik potansiyelin sıfır olduğunu kabul ediyoruz. Bunlara komşu beyaz noktalara doğru yeni delinmeler oluşabilir. Bu delinmelerin olasılığı, o noktadaki gerilimle orantılı. Resimde gösterilen küçük bir küme parçası alıp, ayrık bir Laplace işlemcisi ile beyaz noktalardaki potansiyelin değerini bulmak mümkün. Yüksek potansiyeldeki sınırın aslında çok uzakta olması gerekiyor ama k+4 seviyesindeki noktaların potansiyelini bire eşitlediğimizde, bize sadece kümeye komşu beyaz noktalardaki potansiyelin göreli değerleri gerektiğinden çok büyük bir yanlış yapmış olmuyoruz. Bu kümecik üzerinde, B doğrultusunda üç ya da daha fazla adım büyündüğünde, P noktasının boş kalma olasılığının sıfırdan farklı bir değere yakınsadığını görüyoruz. Tabii, bu yakınsama, P noktasından geçebilecek tüm büyüme senaryoları hesaba katıldıktan sonra oluyor. Bu tüm senaryolar üzerinden toplam, bir çeşit örgü üzerinde ayrık "iz entegrali"ne karşı geliyor. P gibi bir büyüme noktasının ne kadar zaman beklenirse beklensin boş kalmasının olasılığına C1 diyeceğiz. Bunun ne işe yarayacağı ise Şekil 12'nin altında anlatılıyor.

leri ortaya çıkmakta. Başka bir deyişle, sistemin korelasyon uzunluğu olağanüstü büyük; en azından, sistemin boyutlarına kadar varıyor. Öte yandan bu motifler olağanüstü karışık. Bir akış içinde, pek çok motif adeta gelişigüzel bir biçimde birbirini izliyor. İşte bu iki nedenle, türbülans problemi, ikinci dereceden hal değişimi göstermekte olan istatistik mekaniksel bir sisteme benziyor. Bu kez, "uzayın iki farklı noktasındaki hızların ortalama hızdan farkları, birbirlerine ne kadar bağımlı?" diye sorduğumuzda, tıpkı bir kritik nokta civarında olduğu gibi, bu bağımlılığın bir ters kuvvet yasası gibi azaldığını gözlemliyoruz. Ve yine, "*a*"nın değerinin salt boyutsal akıl yürütmeyle bulduğumuz değerden farklı olduğunu, yapılan ölçümler bize gösteriyor.

Türbülansın bir istatistiksel alan teorisini inşa etmek, yani başka bir deyişle, uzayın her noktasındaki hızların belirlendiği tüm akış durumlarının nasıl bir istatistiksel dağılıma tabi olduğunu söyleyebilmek, prensip olarak mümkün olsa da önünde çok büyük teknik engeller var. Böyle bir teoride farklı ölçeklerde ortaya çıkan dalgalanmaların birbirleriyle nasıl etkileştiğini hesaba katmak gerekiyor. Akla, farklı ölçeklerdeki hız dalgalanmalarının hiç etkileşmediklerini düşündüğümüz bir "ideal" sistem için yapacağımız hesapları, etkileşmeleri aşama aşama hesaba katarak sistematik bir biçimde iyileştirmek (buna tedirgeme -pertürbasyon- yöntemi diyoruz) geliyor. Ne var ki, bu problem de, tıpkı termodinamik sistemlerin kritik noktasında olduğu gibi tedirgeme yöntemleri ile çözülemiyor: aradığımız olgulara, bir nevi, tümden yaklaşabilmek gerekiyor. Yine de, farklı ölçeklerdeki dalgalanmaların etkileşim mekanizmalarını incelemek bana ilginç geliyor. Aradığımız kritik üstelin salt boyutsal analizle ulaşabildiğimiz değerinden sapmasının nedeni, akışın içinde girdapların varlığından dolayı ortaya çıkan yerel anizotropi ve bu nedenle uzayın yerel olarak üç boyutlu değil de iki boyutluymuş gibi davranması. İlginç olan, istatistiksel alan teorisi yöntemleri ile farklı ölçeklerdeki hız dalgalanmalarının etkileşim şiddetini hesapladığımızda, bunun da, o civarda girdapların mevcudiyetine bağlı çıkması [5]. Bir çok böyle küçük bilmecenin çözülmesine rağmen türbülans problemi, hâlâ önümüzde klasik fiziğin en büyük çözülmemiş problemi olarak duruyor ve bu alanda günümüzde çok heyecan verici gelişmeler olmaya devam ediyor [6].



Şekil 11. Bir Laplace Büyüme Modeli kümesi



Şekil 12. İzotropik dairesel bir geometri yerine dikdörtgen bir geometride büyütülen kümenin bir kesiti alındığında elde edilen boş ve dolu noktaları, her vakit daha kaba bir biçimde temsil etmek mümkün. Resimde, çok kaba bir ölçekte b'ye eşit örgü aralığını, büyütecimizi yaklaştırarak, b/2, b/4 vs. ye indirdiğimizde ortaya çıkan detaylar görülüyor. Resmin alt kısmında da, tek bir "dolu" noktanın, büyüteç altında ya iki dolu noktadan, ya da bir dolu, bir boş noktadan oluştuğunun görüleceği anlatılıyor. Birinci ve ikinci tip dediğimiz bu iki durumun olasılıklarının C_1 ve $C_2=1-C_1$ olduğu durumda, eğer bu sayıları hesaplayabiliyorsak, fraktal boyutu $D= \ln(C_1-2C_2)/ \ln 2$ denkleminden bulabiliyoruz. Demek ki, bütün mesele, şekil 10'da anlatılan yöntemle C_1'yi hesaplayabilmekte.

Ayşe Erzan

Prof. Dr., İstanbul Teknik Üniversitesi Fizik Bölümü ve Feza Gürsey Enstitüsü

1. H.E. Stanley, *Introduction to Phase Transitions and Critical Phenomena* (Academic, N.Y. 1971); C. Domb and M. Green eds., *Phase Transitions and Critical Phenomena*, vols. 1-6 (Academic Press, 1971-1976).
2. K.G. Wilson and J. Kogut, Phys. Rep. C 12, 75 (1974); K.G.Wilson, Rev. Mod. Phys. 55, 583 (1983).
3. B.B. Mandelbrot, *The Fractal Geometry of Nature* (Freeman, 1982).
4. A. Erzan, L. Pietronero, A. Vespignani, Rev. Mod. Phys. 67, 545 (1995).
5. A. Erzan, Statphys 19, abs., Bai-Lin Hao ed. (Xiamen, 1995), s.151; Tr. J. Phys. 20, 82 (1996).
6. O. Boratav, A. Eden, A. Erzan eds., *Turbulence Modelling and Vortex Dynamics* (Springer, 1997); U. Frisch, *Turbulence, the Legacy of A.N. Kolmogorov, (Cambridge University Press, 1995)*

Fraktallar Dünyasında Küçük Bir Gezinti

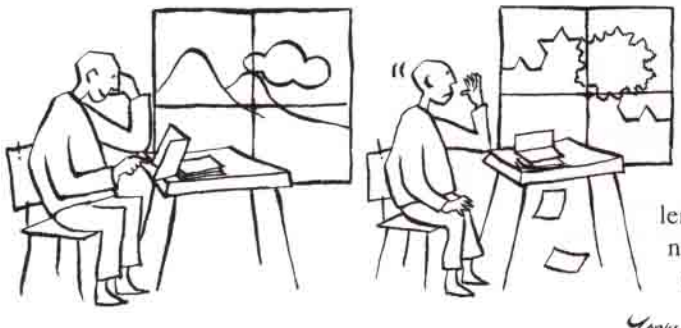


"Fraktal Geometri, herşeyi farklı görmenize neden olacak. Bu yazıya devam etmek sizin için tehlikeli olabilir.Bulutlara, ormanlara, galaksilere, yapraklara, içeceklere, kayalara, dağlara, sellere, halılara ve daha birçok nesneye karşı çocukluğunuzdan beri sahip olduğunuz bakış açınız kaybolabilir ve hiçbir zaman da eski halini almayabilir." İşte böyle başlıyor M. Barnsley, Fraktallar Heryerde (Fractals Everywhere) adlı kitabına. Pek de haksız sayılmaz bu uyarısında, ancak bu sözler uyarı değil bizce. Daha çok matematiğe, doğaya, bilime ilgi duyan, içindeki öğrenme isteğini doyurmaya çalışan insanlara bir davet. Biz de sizleri, bu yazının satırları arasında bir yolculuğa davet ediyoruz; eminiz ki ilginizi çekecektir.

FRAKTAL GEOMETRİ oldukça yeni bir alan. Bu teorinin temel aldığı fikirler önceleri G. Cantor, G. Peano, D. Hilbert, H. Koch, W. Serpinski gibi matematikçiler tarafından ortaya atılmıştı fakat ilk olarak bu fikirleri biraraya getiren ve bunların yeni bir matematik alanına açılan kapının anahtarları olduğunun farkına varan Bénoit Mandelbrot oldu. Mandelbrot, 1977 yılında yazdığı "Fractals: Form, Chance and Dimensions" adlı kitabında bilim tarihinde ilk kez "fraktal" kelimesini kullandı ve fraktal geometri'nin kapılarını aralamış oldu.

Kelime olarak parçalanmış, bölünmüş anlamına gelen fraktal, teorik olarak da normal geometrinin, doğayı sadeleştirip, kolayca algılanabilir hale getirerek "sonlu" ögelere indirgeme mantığına aykırıdır.

Gerçekte de doğa, Euclides geometrisinin getirdiği kavramlara uygun bir düzen göstermez. Çevremizde ne doğrusal hareket eden cisimler, ne gerçek küreler ne de prizmalar vardır. Zaten Newton mekaniğine cevap veren Euclides geometrisi, 20. yüzyılda hızla gelişmekte olan yeni anlayışların da gerisinde kalıyordu. İşte bu koşullar altında ortaya çıkan ve meyve vermeye başlayan bu yeni geometri anlayışı da birçok yeni fikir gibi ilk başta garipsendi ve hatta birçoklarınca "patolojik" olmakla suçlandı. Başlarda bu yeni teoriyi ortaya atan matematikçilerin kendileri de artık klasik matematiğin doğayla ilgili gözlemlerle sınırlandırılmış yapısının aşıldığını belirtiyorlardı. Ancak Mandelbrot daha sonra bunun böyle olmadığını ve matematikçilerin doğanın bir oyununa geldiklerini söyledi. Ona göre bu yeni matematiksel fikirlerde bulunan, doğanın sınırlarını yıktığı düşünülen birçok öğe, aksine doğanın tamamen içinden gelmekteydiler.



İşte bu tartışmalar ve heyecanlar içinde olgunlaşmaya başlayan fraktal geometri teorisi tarih olarak bakıldığında oldukça yeni ve hâlâ oldukça gizemli. Ancak bugün biliyoruz ki fraktallar evrende her zaman vardılar ve buradan sonra da olacaklar. Ancak insanoğlu doğanın başka birçok sırrında da olduğu gibi fraktalların da farkına yeni yeni varıyor.

"Pirenin biri
olmuş daha küçük pirelerin yemi.
Var o küçük pireleri de ısıranlar,
Hikâyemiz sürer böyle
sonsuza kadar."

Jonathan Swift

Fraktalları basitçe, sonsuza kadar kendini tekrarlayan, içiçe geçmiş şekiller olarak tanımlayabiliriz. Bu tanım örnekler sonunda daha iyi anlaşılacaktır fakat matamatiksel olarak pek birşey ifade etmez. Ancak fraktalların bugüne kadar verilmiş öyle kesin bir tanımı da yok. Zaten şu anda bizim için bu kadarı yeterli. Şimdi birkaç fraktal örneği verelim ve kafanızdaki soru işaretlerinin bir kısmını dağıtalım. İşe en temel ve kolay anlaşılabilir olanı yani Cantor Kümesi ile başlayalım.

Fraktalımızı oluşturmaya [0,1] aralığı ile başlayalım ([a, b]; reel sayı ek-

seninde a ile b arasında, a ve b de dahil, tüm reel sayıların kümesini ifade eder). [0,1] aralığını E_0 olarak tanımlayalım. E_1 ise E_0'ın ortasındaki üçte birlik kısmının silinmesi ile elde edilen küme olsun. Yani E_1 iki aralığın birleşiminden oluşur :

[0,1/3]U[2/3,1]Bu aralıklara da aynı işlemin uygulanması ile E_2 elde edilir. Dolayısıyla E_2,

[0,1/9]U[2/9,1/3]U[2/3,7/9]U[8/9,1]

kümesi olur. Bu şekilde, E_{k-1} kümesinin her bir parçasının tam ortasındaki üçte birlik kısmının silinmesi ile E_k kümesini elde ederek devam edelim. Böylece E_k kümesi, her birinin uzunluğu 3^{-k} olan 2k tane kümeden oluşur. Eğer Cantor kümesini F ile gösterirsek, F; k sıfırdan sonsuza kadar tüm tamsayı değerleri alırken E_k kümelerinin kesişimi olarak tanımlanır. Yani "[0,1] aralığındaki reel sayılardan, her k pozitif



tamsayısı için E_k'nin elemanı olanlar". F kümesi, E_k dizisinin sonsuzdaki limiti olarak da düşünülebilir. Dolayısıyla F kümesinin kendisini çizmek imkânsızdır. Ancak bazı yaklaşımları çizilebilir ve k ne kadar büyük olursa çizilen şekil F'ye o kadar benzer.

İlk bakışta, F kümesini elde edebilmek için [0,1] aralığından o kadar çok sayıyı sildik ki sonunda elimizde hiçbir şey kalmayacaktır diye düşünebilirsiniz. Fakat gerçekte F sonsuz (ve sayılamaz) elemanlı bir kümedir ve herhangi bir elemanın, herhangi bir komşuluğunda sonsuz sayıda eleman içerir. Gerçekte F kümesi, [0,1] aralığında bulunan ve 3 tabanındaki yazılımında "1" içermeyen tüm sayıları eleman olarak bulundurur. Yani

$$a_1 3^{-1}+a_2 3^{-2}+a_3 3^{-3}+\ldots$$

şeklinde yazıldığında, her i için $a_i=0$ ya da $a_i=2$ olan [0,1] aralığındaki tüm sayılar F'nin elemanıdır.

Bunun ispatını burada vermiyoruz fakat matematikle biraz ilgilenen herkesin yapabileceğini belirtip tümevarım yöntemini de ipucu olarak vermekle yetiniyoruz.

Şimdi Cantor kümesinin bazı özelliklerini belirtelim. Bunlar aynı zamanda daha birçok fraktalın da sahip olduğu özelliklerdir.

a) F kümesi kendine benzer alt yapılardan oluşur. Örneğin F'nin [0,1/3] aralığındaki kısmı ve [2/3,1] aralığındaki kısmı F'ye geometrik olarak benzerdiler ve F ile aralarında 1/3'lük bir benzerlik oranı vardır. Aynı şekilde E_2'nin dört parçası da F'ye benzerdir, şu farkla: benzerlik oranı 1/9'dur. Dolayısıyla şöyle söyleyebiliriz: Cantor kümesi kendisinin değişik boyutlardaki kopyalarından oluşur.

b) F ne kadar büyütülürse büyütülsün, sonsuz küçük ayrıntılara sahiptir. Fakat F son derece basit bir şekilde tanımlanır.

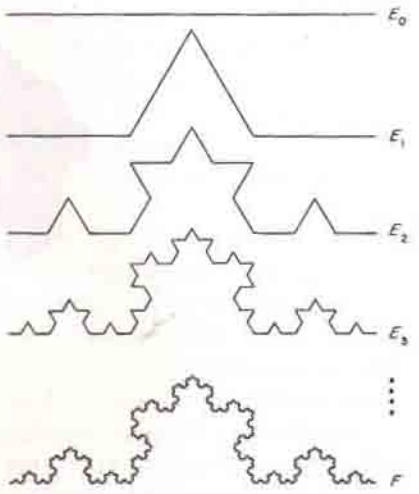
c) F kümesine indirgemeli bir bağıntı ile ulaştık ve indirgemenin her basamağında F'ye daha yakın bir küme elde ettik.

d) F kümesinin basit bir geometrik açıklaması verilemez. Geometrik olarak belli bir özelliği taşıyan noktaların geometrik yeri olmadığı gibi herhangi bir denklemin çözüm kümesi de değildir.

e) F kümesi çok geniş (sayılamayan sonsuz) bir küme olmasına karşın büyüklüğü normal ölçülerde belirlenemez. Örneğin büyüklüğe uzunluk olarak baktığımızda, F kümesinin uzunluğu (reel eksende) sıfırdır.

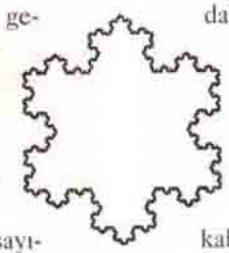


13. yüzyılda Fransa'da basılan bir İncil'in kapak resmi.



Tüm bu özellikler bize, fraktalların ne kadar ilginç ve bizim normal geometri anlayışımıza ne kadar ters olduklarını gösteriyor.

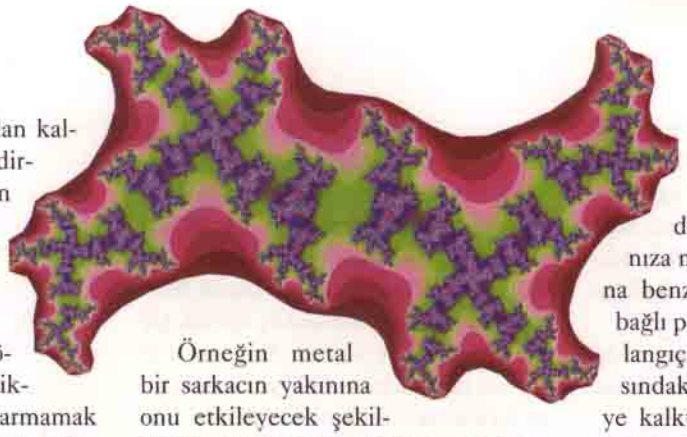
Şimdi biraz daha gelişmiş ve göze daha hoş gelen bir örnek verelim: Koch eğrisi.



E_0'ı bir birim uzunluğunda bir doğru parçası olarak tanımlayalım. E_1 ise E_0'ın ortasındaki üçte birlik kısmını atıp yerine bu parçayı taban kabul eden eşkenar üçgenin diğer iki kenarını koyarak elde ettiğimiz şekil olsun. E_2'yi ise, aynı işlemi E_1'in dört parçasının her birine ayrı ayrı uygulayarak elde edelim ve bu şekilde devam edelim. Sonuçta E_k, E_{k-1}'in her parçasına yukarıdaki işlem uygulanarak elde edilmiş olur. k büyüdükçe E_{k-1} ile E_k sadece çok küçük ayrıntılarda birbirlerinden farklı olurlar ve k sonsuza gittiğinde ise E_k dizisi bir F limit eğrisine yaklaşır ki işte bu eğri Koch Eğrisi olarak adlandırılır. Koch eğrisi de yukarıda Cantor kümesi için sıralanan özelliklerden birçoğuna sahiptir. Burada her parça bütünün $(1/3)^k$ oranında küçültülmüşüdür, ancak bazı yansımalara sahiptir. Dikkat edilirse, her işlem sonunda elde edilen doğru parçalarının toplam boyu, bir önceki durumun 4/3 katıdır. Yani E_k'nin toplam boyu $(4/3)^k$ şeklinde formüle edilebilir. Bu durumda k sonsuza gittiğinde E_k'nin boyu da sonsuza gider.

Burada E. Cesàro'nun Koch eğrisi için söylediklerini hatırlatmadan geçemeyeceğiz:

"Eğer ona (Koch eğrisine) hayat verilebilseydi, onu yokedebilmek



için tamamını bir anda ortadan kaldırmamız gerekirdi. Aksi takdirde, her seferinde üçgenlerinin derinliklerinden kendini tekrar ve tekrar sonsuza dek doğurabilir. Tıpkı evrendeki hayat gibi".

Doğrusu Koch eğrisini görüp de onun içinde bir dinamikliğin, bir canlılığın farkına varmamak imkânsız. Fakat asıl ilginç olan bu canlılığın, bu sonsuza kadar dur durak bilmeden kendini tekrar edişlerin doğada da bulunması. Doğanın insanlara sürekli sürprizler yapması ve sırlarını yavaş yavaş, tadını çıkarta çıkarta insanlara açması, onlarla paylaşması. İşte insana asıl heyecan veren, insanı matematiğin derinliklerine çeken bu.

"Bilim adamlarının doğayı incelemelerinin nedeni bundan bir yarar beklemeleri değil, bundan zevk almalarıdır. Bundan zevk alırlar çünkü doğa güzeldir. Eğer doğa güzel olmasaydı, hakkında bilgi edinmeye değmezdi ve eğer doğa bilgi edinmeye değmeseydi, hayat yaşamaya değmezdi".

Henri Poincaré

Fraktallar da matematikçilerin ilgi çekmek için ortaya attıkları garip şekiller değil, bazı doğal olayları açıklamak için kurulan modellerin çözüm uzayılarıdır.

Örneğin metal bir sarkacın yakınına onu etkileyecek şekilde iki mıknatısı öyle koyalım ki sarkaç salındıktan sonra bu iki mıknatıstan birinin üzerinde dursun. Bu mıknatıslardan birini mavi mıknatıs, diğerini de kırmızı mıknatıs olarak adlandıralım. Şimdi sarkacın hangi konumlardan bırakıldığında mavi mıknatıs, hangi konumlardan bırakıldığında da kırmızı mıknatıs üzerinde durduğunu inceleyelim. Sarkacı salınıma bırakmak üzere tuttuğumuz başlangıç noktasından sarkacın ipi boyunca hayali bir çizgi çizelim ve bu çizginin mıknatısların bulunduğu yatay düzlemi kestiği yere bir işaret koyalım. Daha sonra sarkacı bırakalım. Sarkaç salınımını tamamlayıp durduğunda eğer mavi mıknatıs üzerinde ise o noktayı maviye boyayalım. Kırmızı mıknatısın üzerinde durursa o noktayı kırmızıya boyayalım. Düzlemdeki bütün noktaları bu yolla mavi ya da kırmızıya boyadığımızı düşünelim. İşte sonuçta elde edilen şekil sizin de tahmin edeceğiniz gibi bir fraktal. Bu örnek, fraktallara artık daha farklı bir açıdan bakmanıza neden olmuştur herhalde. Buna benzer şekilde, iki parametreye bağlı pek çok doğal oluşum için başlangıç parametreleriyle sonuç arasındaki ilişkiyi düzlemde belirtmeye kalktığınız zaman yukarıdaki örnekte olduğu gibi karşınıza fraktallar çıkar.

"Oysa bir ilişki ortaya çıkmaktadır.
Kum üstüne bir bulutun,
yamaçta bir şeklin gölgesi gibi yayılan
bir küçük ilişki."

Wallace Stevens

".... evren her an gözlemlerimize açıktır; ama onun dilini ve bu dilin yazıldığı harfleri öğrenmeden ve kavramadan, anlaşılamaz. Evren matematik diliyle yazılmıştır; harfleri üçgenler, çemberler ve başka geometrik şekillerdir. Bunlar olmadan tek sözcüğü bile anlaşılamaz; bunlarsız evreni anlamaya çabalayan insan, karanlık bir labirentte başıboş dolaşıyor demektir."

Bu sözler, Mandelbrot'un fraktallarla ilgili düşüncelerini ortaya atmasından tam 350 yıl önce Galileo tarafından söylenmişti. Gerçekten de, Mısır hiyeroglifleri üzerinde çalışan bir arkeolog için bir sembol ne kadar

Bilgisayarlar ve Fraktallar

Fraktallar üzerine çalışma yapan matematikçilerin en büyük yardımcıları bilgisayarlar olmuştur. Bunun sebebi fraktalların elle çiziminin neredeyse imkânsızlığı ve buna karşılık bilgisayar kullanarak fraktal oluşturmanın oldukça kolay oluşudur. 10-15 satırlık bir BASIC programıyla çok değişik fraktallar yaratabilir ve başlangıç verilerinde yaptığınız değişikliklerin oluşan fraktal üzerine nasıl etkidiğini çok kısa sürede görebilirsiniz.

Birçoklarına göre Mandelbrot'un fraktal teorisini geliştirirken en büyük avantajlarından biri IBM'de çalışıyor olmasıydı. Bu sayede zamanının en gelişmiş bilgisayarlarını kullanabilmiş, ortaya attığı sorulara kafasında canlandırdığı cevapların birer modelini bilgisayar çıktısı olarak alabilmiş ve bu ona çok daha sağlıklı araştırmalar yapma fırsatını vermiştir.

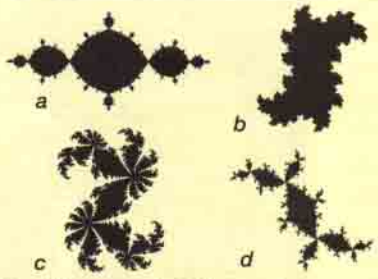
Fraktalların ve matematiğin daha birçok başka dalının bilgisayar uygulamalarının oluşu, son dönemlerde matematikçilerin bilgisayara daha fazla yaklaşmalarına ve onunla daha fazla çalışmalarına neden olmuştur. Günümüzde, nasıl ki fizikçiler, kimyagerler ya da biyologlar laboratuvar çalışması yapıyorlarsa matematikçiler de -tam onlarınki gibi olmasa da- bilgisayarlarının başında bir nevi laboratuvar çalışması yapmaktadırlar.

Artık tüm dünyadaki gelişmelere paralel olarak ülkemizde de bilgisayar kullanımı oldukça yaygınlaştı. Birçok insanın kendi evinde, okulunda ya da işyerinde bilgisayara ulaşma şansları var. Ancak bu gelişmelere paralel olarak yeni bir eğitim programı henüz benimsenmiş değil.

Birçok Avrupa ülkesi ve Amerika'da bilgisayarlar daha ilkokuldan itibaren eğitim sisteminin bir parçası haline gelmiş durumda. Tabii ki gelişen matamatikle beraber matematik eğitimi de günün koşullarına ayak uydurmak ve öğrencileri dünyanın gerçeklerinden ve yeni anlayışlardan haberdar olarak yetiştirmek zorunda. Bunda en iyi ve etkili olarak kullanılabilcek materyallerinden biri de fraktallar sanırız.

Hem estetik oluşları hem de matematiksel anlamda önemli oluşları onlara bu özelliği kazandırıyor.

```
REM JULIA
INPUT "C1"; C1
INPUT "C2"; C2
CLS
SCREEN 1
    FOR M=0 TO 200
    X0=-2+M/50
    FOR N=0 TO 100
    YO=2-N/50
    X=X0
    Y=Y0
    FOR I=1 TO 20
        X1=X*X-Y*Y+C1
        Y1=2*X*Y+C2
        X=X1
        Y=Y1
        Z=X*X+Y*Y
        IF Z>4 THEN GOTO 10
        NEXT I
    PSET (M,N)
    PSET (200-M, 200-N)
10 NEXT N
NEXT M
END
```



Yandaki programda C1 karmaşık sayının reel kısmını C2 de sanal kısmını oluşturmak üzere, aşağıdaki verilere göre girdiğiniz c karmaşık sayılarına karşılık çıkan ve matematikçiler tarafından JULİA olarak adlandırılan fraktal görüntüleri yukarıdaki gibidir.

(a) c=-1,
(b) c=0.3-0.4i,
(c) c=0.360284+0.100376i
(d) -0.1+0.8i



önemliyse, ne kadar çok şey ifade edebiliyorsa bilim adamları için de fraktallar o derece önemlidir. Fraktallar evrenin alfabesine yapılmış büyük bir katkıdır ve bu bizim evreni daha iyi anlamamızı sağlayacaktır. Şu ana kadar bildiklerimizle ifade edemediğimiz, kavrayamadığımız birçok nesneyi, birçok olayı artık daha kolay ifade edebileceğiz ve daha kolay kavrayabileceğiz. Mandelbrot bu konudaki görüşlerini şu sözleriyle dile getirmişti:

"Geometri neden çoğunlukla soğuk ve katı olarak tanımlanır? Bunun nedenlerinden biri geometrinin bulutların, dağların, kıyıların ya da ağaçların şekillerini ifade etmekteki acizliğidir. Ne bulutlar küresel, ne dağlar konik, ne kıyılar çembersel, ne ağaç kabuğu düzgündür, ne de şimşek düzgün doğrular boyunca hareket eder. Doğa, daha yüksek seviyede olmasa da daha farklı derecede bir karmaşıklık gösterir. Modellerin birbirinden farklı uzunluk ölçeklerinin sayısı hemen hemen sonsuzdur.

Bu modellerin varlığı bize Euclides'in biçimsiz diyerek bir kenara bıraktığı nesneler üzerine çalışma, yani şekilsizin şeklini inceleme fırsatı verir. Bugüne kadar matematikçiler bu şansı değerlendirmemişler ve aksine doğadan uzaklaşmışlar, doğada göremediğimiz, hissedemediğimiz şeyler üzerine geliştirdikleri teorilerle ilgilenmişlerdir".

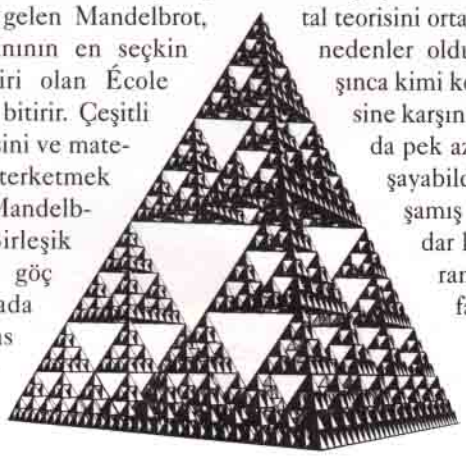
Bénoit Mandelbrot kendi sözleriyle belirttiği bu şansı gerçekten iyi kullanmıştır. 1924 yılında Varşova'da, Litvanyalı bir Yahudi ailesinin çocuğu olarak dünyaya gelen Mandelbrot, Fransa'da zamanının en seçkin okullarından biri olan École Polytechnique'i bitirir. Çeşitli nedenlerle ülkesini ve matematik kariyerini terketmek zorunda kalan Mandelbrot, Amerika Birleşik Devletleri'ne göç eder. Burada IBM'in Thomas J. Watson Araştırma Merkezi'nde çalışmaya başlar. Kimsenin tanımadığı bir araştırıcı iken otuz yıllık bir yolun sonunda şöhrete kavuşmasına ve ömrü boyunca birçok bilim dalında çalışma yapmış olmasına rağmen bilim camiasının hiçbir cephesinden asla kabul görmez. Matematikçiler bile, açık bir kötü niyet ifadesi olmadan, "Mandelbrot'un ne olduğunu bilemeyiz, ama bizden değildir" derler.

"İnsanın aklından geçen bir şeyin doğada vuku bulan bir olaya tamamen uygun olduğunun bilincine varmak bir bilim adamının yaşadığı öyle eşi emsali olmayan bir tecrübedir ki, hayatta başından bundan daha güzel bir şey geçeceğini sanmıyorum.

Böyle bir tecrübeyi her yaşadığında sanki ilk defa başına geliyormuş gibi şaşakalır. İnsan kendi zihninde inşa ettiği bir tasarımın şu dünyada hakikaten gerçekleşebildiğini görünce hayrete düşmekten kendini alamaz. Bu duygu hem büyük bir şok gibi gelir hem de müthiş bir keyif verir."

Leo Kadanoff

Yaşadığı ilginç olaylar, değişik rastlantılar ve kafasına takılan sorulara bulduğu yanıtlar Mandelbrot'un fraktal teorisini ortaya atmasını sağlayan nedenler oldu. Birçok meslektaşınca kimi konularda eleştirilmesine karşın Mandelbrot, dünyada pek az bilim adamının yaşayabildiği bir duyguyu yaşamış ve doğada o ana kadar kimsenin farkına varamadığı bir düzenin farkına varmıştır.



Mandelbrot şöyle bir soruyla karşılaşmıştı: "İngiltere sahillerinin uzunluğu nedir?" Bu soruya genelde iki yanıt verilir: "Bilmiyorum, benim konum değil." ya da "Bilmiyorum, ama ansiklopediye bakıp araştırırım".

Mandelbrot'un iddiası ise aslında her sahilin -bir bakıma- sonsuz olduğuydu. Bir başka bakış açısından, bu sorunun yanıtı elinizde tuttuğunuz cetvelin uzunluğuna bağlıydı. Örneğin elinizde açıklığı 1 metre olan bir pergel olsun. Bu pergeli sahil boyunca yürüttüğünüz taktirde sonuçta elinize bir uzunluk geçer. Ancak bu hiç de hassas bir ölçüm olmaz. Eğer aralığı yarım metreye indirirseniz daha hassas bir sonuç elde edersiniz ama bu sonuç da gerçek uzunluktan uzak kalacaktır. Pergelin aralığını ne kadar küçük tutarsanız elde edeceğiniz sonuç sahilin gerçek uzunluğuna o kadar yaklaşacaktır. Sahil, Euclides geometrisindeki şekillerden birinde, meselâ daire şeklinde olsaydı, gittikçe daha küçülen doğru parçalarını bir araya toplama yöntemiyle yapılan ölçümler gerçekten de sonunda birleşirdi. Mandelbrot'un buluşuna göre, bir ölçek küçüldükçe ölçülen şekil uzunluğu sınırsız olarak artmakta, körfez ve yarımadalardan, daha da küçük körfezcikler ve yarımadacıklar çıkmakta ve bu işlem en sonda, atom ölçeğine kadar indikten sonra gerçekten sona ermektedir.

Bu ve buna benzer daha birçok problem bizleri sonsuz dizilere, benzerliklere, tekrarlara ve kaçınılmaz bir şekilde fraktallara götürüyor. Fraktallar doğayı açıklama konusunda insanoğlunun son zamanlarda attığı en önemli adımlardan biri. Umarız ki, bu sizlerin de ilgisini çekmiştir. Bunu yazıdan başınızı kaldırıp çevrenize şöyle bir baktığınızda daha iyi anlayabilirsiniz. Eskiden gördüğünüz dünya artık yerinde durmuyor değil mi?

Deniz Gündüz

Kaynaklar

Barnsley, M. F., *Fractals Everywhere*, Academic Press Lmt., 1993

Devaney, R. L., *Chaos, Fractals and Dynamics*, Addison-Wesley, 1990

Falconer, K., *Fractal Geometry*, J. Wiley & Sons, 1990

Gleick, J., *Kaos: Yeni Bir Bilim Teorisi*, TÜBİTAK, 1995

Kaye, B. H., *A Random Walk Through Fractal Dimensions*,VCH, 1989

Kurtuluş, Ö., "Doğadaki Geometri", Bilim ve Teknik, Nisan 1995

Mandelbrot, B. B., *The Fractal Geometry of Nature*, W. H. Freeman and Co., 1983

Peitgen, H.O., Richter P.H., *The Beauty of Fractals*, Springer-Verlag, 1986

Sertöz, S., *Matematiğin Aydınlık Dünyası*, TÜBİTAK, 1996

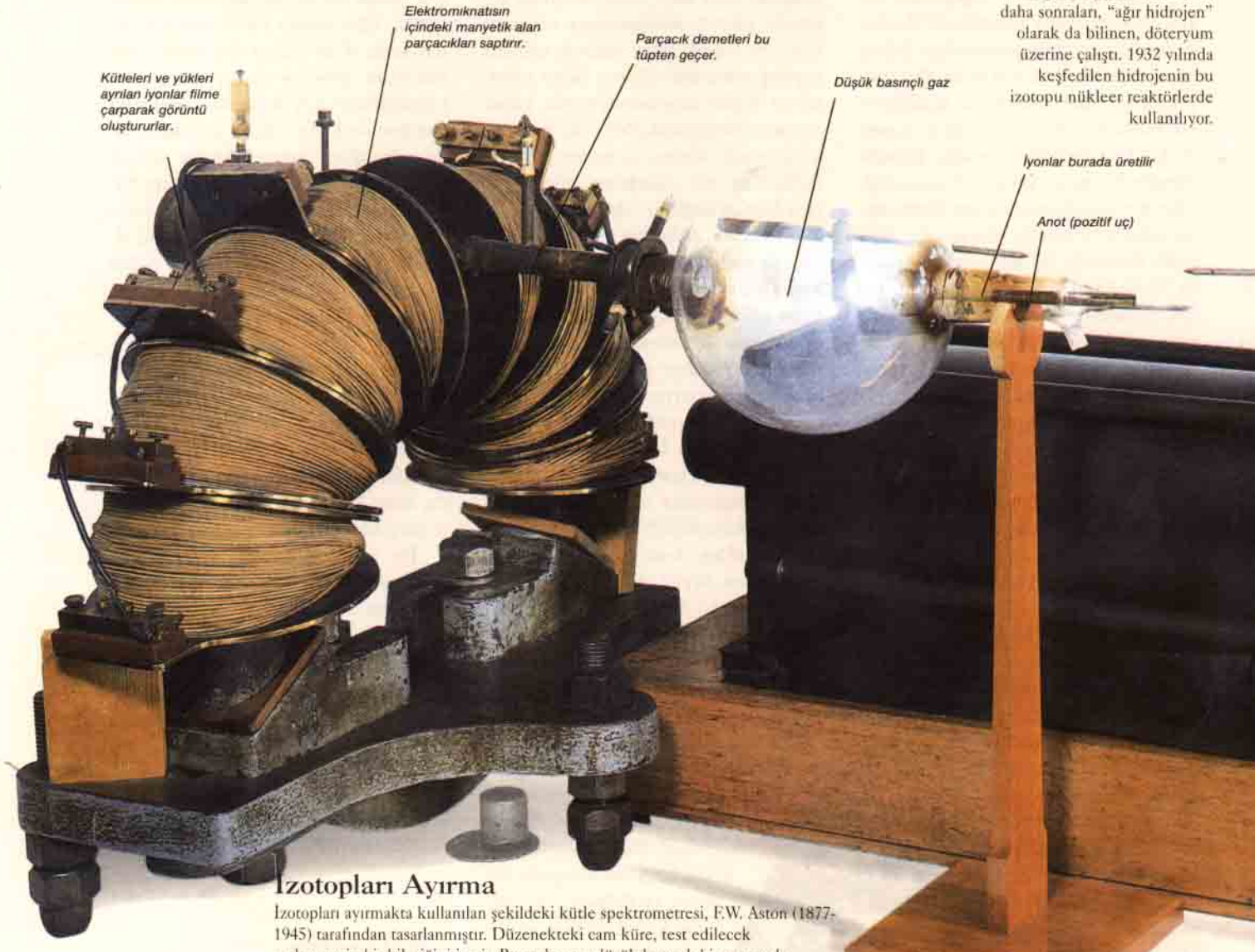
Atom Çekirdeğinin Yapısı

20. yüzyılın başlarında, atomun pozitif yüklü bir çekirdeğe sahip olduğu biliniyordu. Ernst Rutherford, atom çekirdeğinin içinde "proton" adı verilen pozitif elektrik yüklü parçacıklar olduğunu öne sürdü ve 1919 yılında da α-parçacıkları yardımıyla, azot çekirdeğinden bu parçacıkları sökmeye çalışarak varlıklarını gösterdi. 1932 yılında ise, James Chadwick (1891-1974), proton ile aynı kütleye sahip fakat elektriksel olarak yüksüz olan çekirdek içindeki bir diğer parçacığı, "nötron"u keşfetti... Bugün, tüm atom çekirdeklerinin proton ve nötronlardan oluştuğunu biliyoruz. Protonların sayısı, çekirdeğin çevresinde dolanan elektronların sayısını ve dolayısıyla atomun kimyasal özelliklerini belirler. Bütün kimyasal elementlerin de, proton sayıları eşit fakat nötron sayıları farklı olan "izotop"ları vardır.



Parçacık Kâşifi

Rutherford'un öğrencisi olan James Chadwick, berilyum metalini α-parçacıklarına maruz bırakarak nötronun varlığını keşfetti. Chadwick, daha sonraları, "ağır hidrojen" olarak da bilinen, döteryum üzerine çalıştı. 1932 yılında keşfedilen hidrojenin bu izotopu nükleer reaktörlerde kullanılıyor.



İzotopları Ayırma

İzotopları ayırmakta kullanılan şekildeki kütle spektrometresi, F.W. Aston (1877-1945) tarafından tasarlanmıştır. Düzenekteki cam küre, test edilecek malzemenin bir bileşiğini içerir. Bu malzeme, düşük basınçlı bir gaz ya da anodun (pozitif uç) bir parçası olabilir. Uygulanan elektrik akımı, malzemenin atomlarına çarparak elektron koparır ve pozitif iyon haline gelen malzeme toplayıcı bir ince yarıktan geçirilir. Bu pozitif yüklü parçacıklar demeti, önce bir elektrik ardından da bir manyetik alanda saptırılır. Daha sonra bu iyonlar, yük ve kütleleri ile orantılı olarak bir fotoğraf filmi üzeideki farklı bantlara yayılırlar.

Elektronlar, Protonlar ve Nötronlar

Rutherford, çekirdeğin protonlar ve daha az sayıdaki elektronlardan oluştuğuna inanıyordu. Rutherford'a göre, her elektron, "doublet" adı verilen yüksüz çiftler oluşturacak şekilde, bir nötrona yaklaşıyordu. 1932 yılında James Chadwick, elektrik alanda sapmayan bir tür ışınım üretti. Bu ışınlar gama ışınlarından daha fazla nüfuz etme özelliğine sahipti. "Nötron" olarak bilinen yüksüz parçacıklardan oluşan bu ışınım hidrojen kadar ağırdı. Chadwick nötronların, Rutherford'un söylediği gibi bir proton-elektron çifti değil kendi başlarına bir parçacık olduklarını farketti. Bugünkü bilgilerimizle, serbest bir nötronun 15 dakika içinde yarısının bir proton ve elektrona bozunma olasılığı olduğunu; bununla birlikte, bir proton ve elektronun çarpışması sonucu bir nötronun ortaya çıktığını biliyoruz.

Nötron Detektörü

Chadwick'in yaptığı bu garip aygıtın içinde, radyoaktif bir kaynaktan gelen α-parçacıkları bir berilyum hedefe çarpmaktadır. Ortaya çıkan nötrolar da ancak, bir parça parafin mumundan çıkan protonlara çarptığında algılanırlar. Protonlar da bir Geiger sayacı ile belirlenirler.

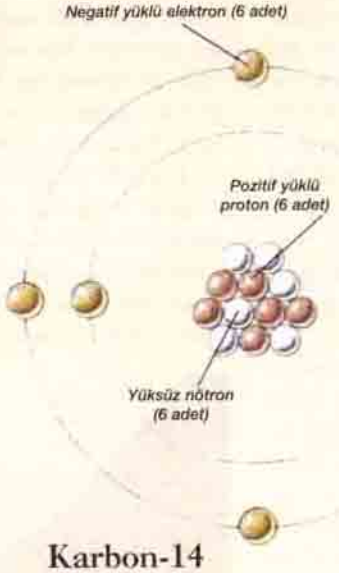


Bir Bilim Adamının Araçları

Şekildeki sigara kartonu Chadwick'in alet kutusudur. Farklı kalınlıklardaki gümüş ve alüminyum folyolar bir bariyer olarak ışınımın nüfuz etme gücünü belirlemekte kullanılıyordu.

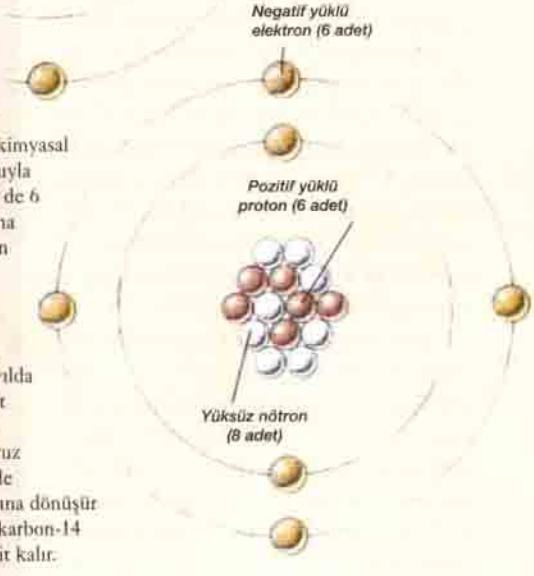






Karbon-12

Karbonun kimyasal özellikleri, altı adet negatif yüklü elektronları yardımıyla belirlenir. Bu altı elektron, çekirdekteki altı adet artı yüklü protonla dengelenir. Karbon-12 atomunda protonla yaklaşık eşit kütleye sahip olan 6 tane de nötron bulunur ve birlikte atomun kütle numarasını belirlerler.



Karbon-14

Karbon-14 izotopu kimyasal olarak karbon atomuyla özdeştir. Karbon-14 de 6 proton ve 6 elektrona fakat 2 tane fazladan nötrona sahiptir; böylece kütle numarası 14 olur. Radyoaktif olan bu izotopun her 5730 yılda yarısı bozunur, fakat karbon atomları da kozmik ışınlara maruz kalarak zaman içinde karbon-14 izotoplarına dönüşür ve böylece doğada karbon-14 izotopu miktarı sabit kalır.

Cooper, C., Matter, *The Science Museum*, Londra 1992
Çeviri: İlhami Buğdaycı

Kuantum Mekaniğinde İnanılmaz Bir Deney

Foton Telepatisi



İsviçre'de yapılan bir deney sırasında, aralarında 10 km uzaklık olan iki foton, sonucu önceden bilinemeyecek olan bir durumda, tıpatıp aynı şekilde davrandılar! Adeta bir foton telepatisi söz konusuydu. Kuantum mekaniğinin şaşırtıcı deneyi, Einstein'ın özel görelilik kuramı ile ilgili yeni soruları gündeme getirecek gibi görünüyor.

BİLİMSEL deneyler bazen büyük bir başarıyla sonuçlanır. İsviçre'de üç kenti kapsayan bir alanda yapılan son foton deneyi de böyle bir zaferle bitti! Deney Cenevre'de ve ondan sırasıyla 7,3 km ve 4,5 km uzaklıktaki Bernex ve Bellevue kentleri arasında yapıldı.

Nicolas Gisin yönetimindeki Cenevre Üniversitesi fizikçilerinin başarısının yalnız teknikle ilgili olduğu sanılmamalıdır. İsviçreli bilim adamları geçen Temmuz'da, kuantum fiziğinin yasalarıyla belirlenen, atomdan küçük parçacıkların garip davranışlarının, makroskopik (atomdan daha büyük) sistemlerde de görülebileceğini başarılı bir biçimde kanıtladılar. Böylece günlük yaşamımıza -mikro dünyaya ait olan ve önsezisel olmayan- bir diğer gerçek giriverdi.

Söz konusu deney, birbirlerinden uzak olan iki fotonun, bir "iletişim halinde" olduklarını göstermek amacıyla yapılmıştı. Deneyde aynı kaynaktan, lazerle uyarılmış bir $KNb0_3$ kristalinden çıkıp iki farklı yöne giden iki foton gözlemlendi. Fotonların her biri bir optik lif içine alınarak yarıyansıtıcı bir aynaya ulaştırıldı. Bu ayna, adından da anlaşılacağı üzere bir fotonu bazen geçirir (bu durumda bir detektör, foton geçtiğini haber verir), bazen de yansıtır (bu durumda foton, hareket yönünü değiştirir).

Yarıyansıtıcı bir aynaya gelen bir fotonun aynadan geçmesi ya da yansıması tümüyle rastlantıya bağlıdır. Çok sayıda deney yapılarak bunların istatistikleri dikkate alınırsa şu görülür: Aynadan geçen ve yansıyan fotonların sayısı eşittir; bir başka deyişle ayna kaç foton geçirmişse o kadar fotonu da yansıtmıştır. Sağduyu bize şunu söyler: Davranışları tümüyle rastlantıya bağlı olması gereken iki fotondan her birinin, diğeri gibi davranması için hiç bir "mantıksal" neden yoktur. İşte bu deneyi inanılmaz yapan şey de budur. İsviçreli fizikçiler kesin olarak şu gözlemi yapmışlardır: Aralarında 10 km uzaklık olan iki foton, ayna karşısında her seferinde birbirleriyle aynı davranışı göstermişdir; fotonlardan biri yarıyansıtıcı bir aynadan geçmişse, ondan 10 km uzaktaki öteki foton da aynı anda yarıyansıtıcı bir aynadan geçmiştir. Biri yansıdıysa, aynı anda öteki de yansımıştır. Sanki her biri, diğerinin o anda ne yaptığını bilmektedir. Sanki fotonlar arasında telepati vardır...

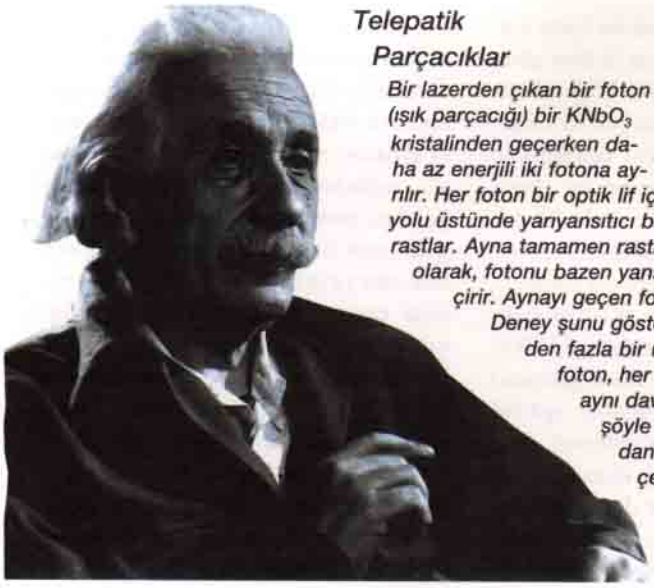
Daha da garip olan şey şudur: Özel görelilik kuramına göre, hiçbir sinyal ışıktan daha hızlı (> 300 000 km/saniye) gidemez; oysa aralarında 10 km olan iki foton aynı anda (arada zaman geçmeden) aynı davranışı göstermektedir!

Ne kadar açıklanamaz olursa olsun, benzer bir olay bilim adamlarınca daha önce de görülmüştür. 1981'de Fransız fizikçisi Alain Aspect, Orsay Optik Enstitüsü'nde daha küçük ölçekte yaptığı laboratuvar deneylerinde, dünyada ilk defa iki parçacığın her an özdeş davranışlar gösterebileceğini bulmuştur. Ancak bu son deney farklıdır; burada iki foton arasındaki uzaklık 10 km'dir. İki foton üç kentin üstünden nasıl elele verebilmektedir? Bu kadar uzak bir mesafeyi aşarak iki fotonun tıpatıp aynı davranışları yapmasını ne sağlamaktadır? İki fotonun özel göreliliğe isyan edercesine, aynı anda aynı davranışı yapması nasıl açıklanabilir?

Bu gibi sorular yeni değildir. Fizikçiler teknolojik yetersizlik nedeniyle kuantum deneyleri yapamadıkları zamanlarda bile bu konu üzerinde düşünüyorlardı; kuantum fiziğinin doğuşunu

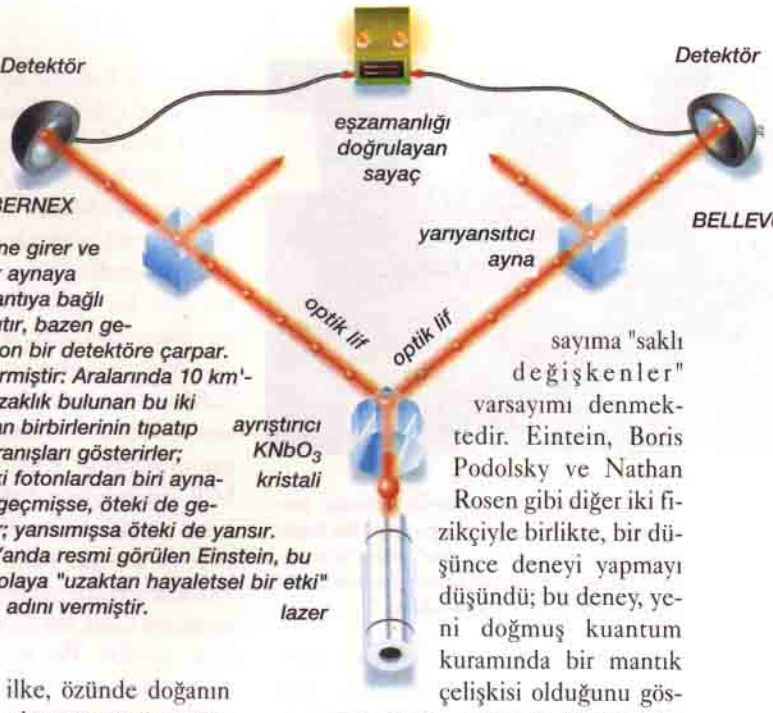


Aralarındaki uzaklık 10 km olan iki zar aynı anda atılıyor ve ikisinde de aynı sayı geliyor... Sanki birbiriyle konuşup anlaşmışlar gibi. İsviçre'deki Cenevre, Bellevue ve Bernex kentleri arasında iki fotonla yapılan bir deney, şematik olarak buna benzeyen şaşırtıcı sonuçlar verdi.



Telepatik Parçacıklar

Bir lazerden çıkan bir foton (ışık parçacığı) bir $KNbO_3$ kristalinden geçerken daha az enerjili iki fotona ayrılır. Her foton bir optik lif içine girer ve yolu üstünde yarıyansıtıcı bir aynaya rastlar. Ayna tamamen rastlantıya bağlı olarak, fotonu bazen yansıtır, bazen geçirir. Aynayı geçen foton bir detektöre çarpar. Deney şunu göstermiştir: Aralarında 10 km'den fazla bir uzaklık bulunan bu iki foton, her an birbirlerinin tıpatıp aynı davranışları gösterirler; şöyle ki fotonlardan biri aynadan geçmişse, öteki de geçer; yansımışsa öteki de yansır. Yanda resmi görülen Einstein, bu olaya "uzaktan hayaletsel bir etki" adını vermiştir.



izleyen yıllarda (1900-1920'ler arası) en azından kuramsal olarak, atomdan küçük madde parçacıklarının inanılmaz davranışlarına tanık oldular. Evren'deki bütün cisimlerin dalga-parçacık ikilisinden oluştuğunu anladılar.

Bu ikilik (düalite) kuralından büyüleyici özellikler ortaya çıktı. Bunlardan biri de şuydu: İki dalga-parçacık "birleşebilir": Her birinin değişkenleri (enerji, hız, konum vb), aynı denklemin içinde tekleşir. İki dalga-parçacık tek dalga-parçacık halini alır. Bu durumda bu iki dalga parçacığın "kuantum uyumu" halinde oldukları söylenir.

Kuantum fiziğinin bir başka temel kuralı da yüzyılımızın başında yaşamış fizikçileri şaşırttı: Heisenberg'in "belirsizlik ilkesi". Bu ilke, özünde doğanın kesin olarak tanımlanamayacağını söyler; daha somut olarak şöyledir: Bir parçacığı belirleyen değişkenlerin hepsini aynı anda bilemeyiz; şöyle ki parçacığın yerini bildiğimiz ölçüde, hızını ölçmede hata yaparız; ya da bir parçacığın enerjisi ne kadar çok belirliyse, o parçacığın kaynaktan çıkış anı o kadar az belirlidir.

Bu buluşa karşı çıkanlar oldu. Yeni fiziğin kurucularından Einstein bile, maddedeki bu belirsizliğin bilgimizin azlığından ve kuantum kuramının eksikliğinden kaynaklandığına inanıyordu. Einstein'a göre tümüyle gerekirci (determinist) bir gerçeklik vardı; fakat bu, kuantum fiziğinin tanımlayabileceğinden çok daha derinlerdeydi. Bu varsayıma "saklı değişkenler" varsayımı denmektedir. Eintein, Boris Podolsky ve Nathan Rosen gibi diğer iki fizikçiyle birlikte, bir düşünce deneyi yapmayı düşündü; bu deney, yeni doğmuş kuantum kuramında bir mantık çelişkisi olduğunu gösterecek, böylece bu kuramın eksik olduğunu ortaya çıkaracaktı.



Bu üç fizikçinin yapmayı tasarladıkları deney, İsviçreli araştırmacıların bu yazıda sunduğumuz deneyiydi. 1930'larda bu deneyi gerçekleştirmek teknik bakımdan olanaksızdı. Bu nedenle kuantum fiziğinin eksikliği o tarihlerde kanıtlanamadı. Tam tersi oldu! "EPR (Einstein-Podolsky-Rosen) paradoksu" fizik araştırmalarına on yıllarca damgasını vurdu. Aksine, bu araştırmalar kuantum fiziğinin tamamlığını ortaya koydu: Eksiklik kuantum fiziğinde değildi; parçacıklar dünyasının gerçekleri tam belirlenemez cinstendi; bu gerçeklerin ancak bir bölümüne erişilebilirdi! Peki, EPR paradoksuna ne anlam vereceğiz? Gördüğümüz gibi, değişkenleri bağlantılı iki foton oluşturulup her biri farklı bir yöne gönderilebiliyor. Birinci fotonun enerjisi tam olarak ölçülürse, Heisenberg'in belirsizlik kuralına göre bu fotonun, kaynağını ne zaman terkettiği bilinemeyecek. Buna karşı, bu iki foton bağlantılı olduğundan, değişkenleri arasındaki bağıntı (korrelasyon) tam olarak bilinmektedir. Bu nedenle ikinci fotonun kaynağını ne zaman terkettiği (emisyon anı) ölçülebildiğinden, birinci fotonun kaynağından ayrılma anını da bulabiliriz. Sonuç olarak birinci fotonun hem enerjisini, hem kaynağından ayrılışı anını kesin olarak bilebiliriz.

Ne var ki bu, belirsizlik kuralına göre olanaksızdır. Bu temel çelişkiyi nasıl çözmeli? Fizik kuramları buna şöyle bir



Kuantum Şifreleme

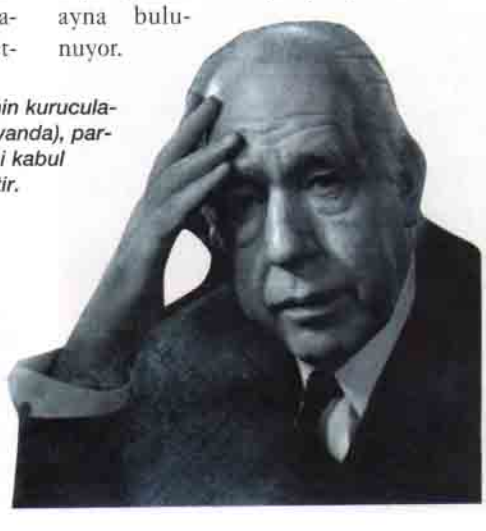
Birbirlerinden uzak bağlantılı fotonlar, yeni teknolojilerin kapısını açmıştır. Bu bağlamda, "kuantum şifreleme", askerlere şifreli mesajları ele geçmeden anında göndermek olanağı sağlayacaktır.

açıklama getirdiler: Birinci fotonu, enerjisini ölçerken, etkilediğimizden, "aynı anda" ikinci fotonu de etkilemiş oluruz. O halde ikinci fotonun kaynağından çıkış anını kesin bilemeyiz; çünkü ikinci foton, birinciye uygulanan ölçmenin etkisinde kaldığından, değişkenlerini değiştirmiştir; bu nedenle ikinci fotonun kaynağından çıkış anı doğru olarak ifade edilemez. Bu açıklama belirsizlik kuralını kurtarmıştır, ama çok büyük yeni bir çelişki doğurmuştur: Fizikçiler, bu açıklamayla birinci foton üzerinde yapılan ölçmenin onun çok uzağında bulunan ikinci fotonu etkileyeceğini kabul etmişlerdir. İyi ama bu etkileme hangi yolla oluşmaktadır? Birbirinden uzak iki parçacık arasında nasıl olup da anında bir "iletişim" sağlanmaktadır? İkinci parçacık, birinci parçacık üzerinde ölçme deneyleri yapıldığını nasıl haber almaktadır? Kuşkucu Einstein, kuantum fiziği için şu sözleri boşuna söylememiştir: "Uzaktan hayaletsel bir etki".

Bu temel çelişki nasıl çözülebilir? Acaba fizikçiler bağıntılı iki fotonun, aralarındaki uzaklığa rağmen, aynı anda etkileşmesini kabulde neden bu kadar zorlanıyorlar? Çünkü Einstein'in özel görelilik kuramına göre, hiçbir bilgi ışıktan daha hızlı iletilemez. Örneğin, bir elektromıknatısa elektrik akımı verildiğinde bir manyetik alan oluşur ve bu alanın dalgaları etrafa ışık hızıyla yayılır. Demir bir çivi, bu manyetik alan kendisine ulaşmadan mıknatısa doğru çekilemez.

Özel görelilik kuramı (ki doğruluğu defalarca denenmiştir) nedensellik ilkesini (nedenin sonuçtan önce gelmesi) garantilemiştir. Eğer bilginin ışıktan hızlı gidebildiğini kabul edersek, bazı kesin yasalar nedensellik ilkesini altüst eder ve örneğin elektrik düğmesini çevirmeden ışığın yanması gibi saçmalıklar ortaya çıkar. Bu defa yeni yasalar bulmak gerekir. Bu deneyde görüldüğü üzere aynı anda birbirinden uzak iki noktada aynı davranış, modern fizik yasalarını tehlikeye sokar mı? Buna yanıt verebilmek için basit bir bilgi iletim deneyi hayal edelim. Varsayalım ki bir astronot, Dünya'dan 1 ışık yıl uzakta bir göktaşı üzerinde bulunuyor. Dünya'ya geri dönüşü başlatmak için Dünya'daki üsden haber bekliyor. Dünya "dön" emrini radyo dalgalarıyla yollarsa bunlar ışık hızıyla yayılacak ve astronot bu haberi 1 yıl sonra alacaktır. Peki, Dünyalılar astronota bu haberi anında ulaştırabilmek için, yukarıdaki deneyde gördüğümüz, fotonlar arası bağıntıyı kullanamazlar mı?

Varsayalım ki astronot, bağıntılı bir foton çiftinden tek bir foton alarak beraberinde göktaşına götürdü. İkiz fotonlardan diğeri dünyadaki bilim adamlarının elinde kaldı. Hem göktaşında, hem de dünyada birer optik lif (fiberoptik) çemberi var ve bu çemberde fotonların dışarı çıkabilmesi için yarıyansıtıcı bir ayna bulunuyor.



Albert Einstein'ın aksine, kuantum fiziğinin kurucularından biri olan Danimarkalı Niels Bohr (yanda), parçacıklar arasında "bağlantı" olabileceğini kabul ediyordu. İsviçre deneyi ona hak vermiştir.



Bilim adamları astronotu geri çağırmak istemedikçe, fotonu çemberde döndürüp dururlar. Astronotu geri çağırmak istediklerinde fotonun yarıyansıtıcı aynadan geçerek çemberi terketmesini sağlarlar. İki foton bağıntılı olduğundan, astronotun fotonu da göktaşındaki optik lif aynadan geçerek çemberi terkeder ve örneğin ışığa duyarlı bir ekrana çarpar. Böylece astronot Dünya'dan gönderilen haberi anında alır.

Ne yazık ki bu usa vurumda zayıf bir nokta vardır. Bilim adamları fotona emir veremez, fotonu şöyle veya böyle davranmaya zorlayamaz. Fotonun çember içinde dönmeyi sürdürmesi veya aynadan geçip dışarı çıkması tamamen rastlantıya bağlıdır. Evet, bu ikiz fotonlar, aralarındaki uzaklık ne olursa olsun, her an birbirleriyle özdeş davranışlar gösterirler; ancak hangi davranışı göstereceklerini önceden bilmek olanaksızdır; bu, tamamen rastlantıya bağlıdır. Eğer Dünya'daki bilim adamları fotonu içerde kalmaya ya da dışarı çıkmaya zorlarlarsa, fotonu etkilemiş olurlar. Bu yüzden de iki foton arasındaki kuantum uyumunu bozarlar; başka bir deyişle böyle bir şey yaparlarsa, artık iki foton her an aynı davranışı göstermez olur.

Özetle, kuantum fiziğinin büyük kurallarından biri -ki bir cisim üzerinde herhangi bir ölçme veya deney yapılması ile bozulur- özel görelilik tapınağının bekçiliğini yapmaktadır. Fizikçiler derin bir soluk almıştır; özel görelilik hâlâ kuantum fiziğine yardıma koşmaktadır.

Bu kuramsal düşünceler dışında, İsviçre deneyinin yararı nedir? Uzun süre, kuantum fiziği deneylerinin ancak laboratuvarlarda yapılabileceğine inanıldı. Aralarında 10 km olan iki fotonun her an tıpatıp aynı davranışları göstermesi, bu gerçeğe dayanan yeni bir teknoloji geliştirilmesi umutlarını doğurmuştur.

Olası uygulamaların başında "kuantum şifreleme" gelmektedir. Sayısal ağlar üzerinden nakledilecek gizli metinlerin şifre anahtarı, uzaktan etki sayesinde anında istenen yere nakledilebilecektir. Telefon firmaları, bugünkü şifre yöntemlerinden daha güvenilir olan bu yeni yöntemi incelemektedir. Kim bilir, belki de yakında bütün elektronik haberleşmeler, uzaklara atlayabilen garip bir hayaletsel bağla yapılacak.

Ikonikoff, R., *Science & Vie*, Ocak 1998

Çeviri: Selçuk Alsan

Monitörde Nokia kalitesi bilgisayarınızın performansını yükseltiyor.

Nokia 300 XA:
Nokia 300 XA Düz Panel Monitöründe 16 milyon rengin yüksek oranlı parlaklığını 140 derece yatay ve dikeyden görebilir, Süper TFT teknolojisiyle ve titreşimsiz özelliğiyle gözlerinize ziyafet çekebilirsiniz.



446Xpro:

- FST 0.22 yatay Mask Pitch 1600 x 1280, 80 Hz
- Dinamik odaklama
- Plug'N Play seviye 2B+
- 0.26 dot pitch On screen menü TCO 95, TÜV-GS, TÜV-ERGO! VESA DPMS ve Nutek Power Saver

Sıradan monitörler, yaydıkları yüksek radyasyonla, insan sağlığını ve çevreyi olumsuz etkiler, iş verimini büyük ölçüde azaltır. 15, 17, 19 ve 21 inçlik Nokia Monitörleri, insan sağlığını etkilemeyecek kadar az radyasyon seviyesiyle sıradan monitörlerden ayrılır. Nokia monitörlerin tümü tam karedir. Tüpleri Anti-statik ve Anti-glare özelliktedir. Tüm Nokia Monitörler 1024x768 çözünürlüğe minimum 80 Hz'de ulaşır. Hepsinde renk sıcaklığı ayarlanabilir. Nokia monitörlerin enerji gereksinimi çok düşük seviyededir. Programlamaya ihtiyaç göstermeden kullanılan "PnP" özelliğiyle, multimedyaya uygun ve çok yüksek çözünürlüğe sahip Nokia Monitörler, Başarı Elektronik'in yurt çapında yaygın satış sonrası servis garantisiyle satışa sunuluyor. Kullandığınız bilgisayarın markası ne olursa olsun üzerindeki monitör Nokia olmalı.



MEDIASTATION 447 Xavc

- 17" (43.2 cm) Trinitron monitör
- Maksimum çözünürlük: 1280X1024, 85 Hz
- Yatay frekans: 31-92 kHz
- Subwoofer sound system 80 Hz-18 kHz
- Yerleşik video kamera
- Yerleşik mikrofon
- TCO 95, MPR-90, TÜV Ergonomi onaylı
- VESA DPMS™ Power Saver™
- On - screen menü

NOKIA

BAŞARI ELEKTRONİK®

Ankara Bölge Müdürlüğü: (0312) 384 20 00 **Yetkili Dağıtıcı: İstanbul Park Makina** (0212) 221 17 91
Türkiye tek yetkili distribütörü Başarı Elektronik'tir. http://www.basari.com.tr. / www.nokia.com. **e-mail:** monitor@basari.com.tr.

reklamcılar

Bilimin 21. Yüzyıldaki İtici Gücü

Uluslararası Uzay İstasyonu



1984'te ABD Başkanı Ronald Reagan on yıl içinde Dünya yörüngesine bir uzay istasyonu yerleştireceklerini açıklamıştı. Uluslararası işbirliğiyle kurulacak istasyonun çalışmalarına hemen başlandı. Projeye Kanada, Japonya ve ESA (Avrupa Uzay Ajansı) üyesi ülkeler katılıyordu. Dünya yörüngesinde birbirinden çok farklı bilim dallarında deneyler yapılacak, Dünya ve Güneş Sistemi gözlenecekti. Ancak Sovyetler Birliği daha çabuk davrandı. Mir uzay istasyonunun çekirdeğini oluşturan Mir modülü, 1986'nın ilk aylarında yörüngeye yerleştirildi. İstasyonun öteki modülleri de birbiri ardından fırlatıldı. Mir, Sovyetler Birliği'nin 15 yıllık uzay istasyonları deneyimine dayanarak geliştirdiği üçüncü kuşak bir istasyondu. ABD ise 1974 yılında fırlattığı Skylab'dan beri uzay istasyonu çalışmalarını ikinci planda tutuyordu. Onun yerine uzay mekiği çalışmalarına ağırlık vermişti.

Mir'in fırlatılmasından sonra ABD de uzay istasyonu çalışmalarını hızlandırdı. Adı Freedom (özgürlük) olacak istasyonun tasarımını NASA yapıyordu. ESA, NASDA (Japon Uzay Ajansı) ve CSA (Kanada Uzay Ajansı) da bazı bölümlerin üretimini üstlenmişti. Ancak bütçe sınırlamaları nedeniyle tasarım birçok değişikliğe uğradı ve giderek küçüldü. Son olarak 1993'te gelen sınırlamalar nedeniyle NASA'nın üç ayrı biriminde yeni tasarımlar hazırlandı. Bunların arasından Alfa adıyla anılan tasarım uygun görüldü. Bu seçimden dolayı da istasyonun adı Alfa Uluslararası Uzay İstasyonu olarak değiştirildi.

Bu sırada Sovyetler Birliği, Mir'deki gözlem ve deneyleri sürdürüyordu. İstasyon 1989'dan beri sürekli kullanıma açılmıştı. Her zaman mürettebat bulunuyordu. Soyuz (birlik) uzay araçlarıyla yeni kozmonotlar getiriliyor ve görev süresi dolanlar Dünya'ya geri götürülüyordu. İki-üç ayda bir insansız uzay aracı Progress (ilerleme) ile su, hava, besin maddeleri ve yeni bilimsel donanım taşınıyor ve atıklar alınıyordu. Rus kozmonotlar uzayda yaşam konusunda çok büyük bir bilgi



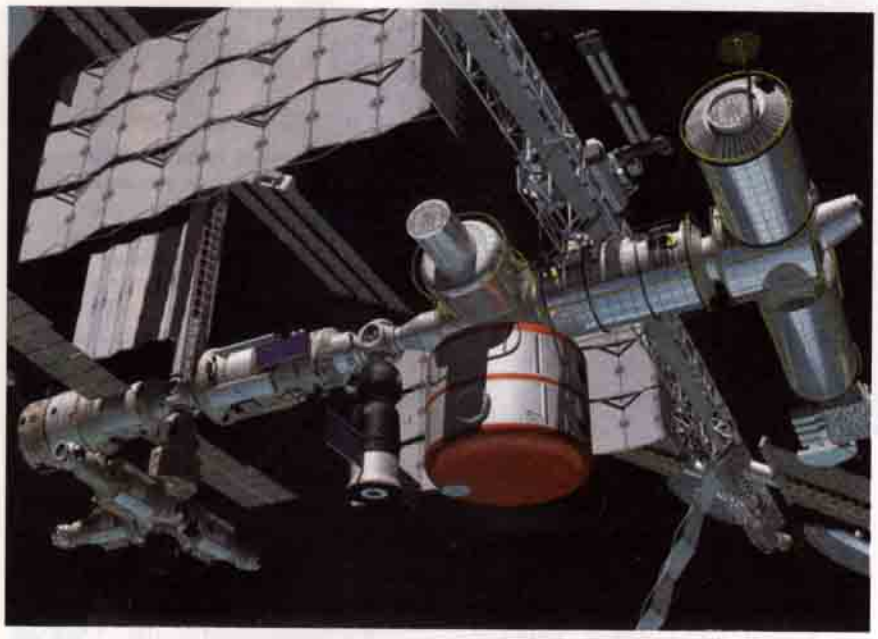
13 m boyunda ve 4 m çapındaki Mir modülü uzay istasyonuna adını vermiştir.



16 ülkenin temsilcileri geçtiğimiz Ocak ayında Uluslararası Uzay İstasyonu'yla ilgili anlaşmayı imzaladı.



Konstantin Tsiolkovsky (1875-1935) Dünya yörüngesinde dönen yapay uydulara ilişkin kitabını 1885'te yazdı. 1903'te de uzaya insan taşıyacak roketlerde yakıt olarak sıvı oksijen ve sıvı hidrojen kullanılması gerektiğini açıklayan bir tez yazdı. En büyük düşü Dünya yörüngesindeki bir istasyonda insanların bilimsel araştırmalar yapmasıydı.



Sovyetler Birliği'nde Mars'a yolculuk üzerine ilk ciddi çalışmalar 1959'da başladı. Mars'a iki aşamada gidilmesi düşünülüyordu. Bunun için yol üzerine büyük bir istasyon kurulacaktı. Bu istasyona yönelik tasarılardan biri görülmekte.

birikimi edinmiş, deneyim kazanmışlardı. Ancak toplam altı modülden oluşması planlanan Mir'in son iki modülü bir türlü fırlatılamıyordu.

1993'te ABD Başkanı William Clinton, Alfa Uluslararası Uzay İstasyonu'nun maliyetini düşürmek için uluslararası katılımın arttırılması gerektiğini açıkladı, ardından projeye Rusya da davet edildi. Görüşmelerin sonunda Haziran 1994'te Rusya ile anlaşma imzalandı. Böylece, Rusya'nın kurmayı planladığı Mir 2 uzay istasyonu ile Alfa'nın tek bir istasyon olarak birleştirilmesi kararlaştırıldı. Rusya'nın katılımıyla istasyonunu tasarımı bir kez daha, ama bu kez büyütülerek yenilendi. Yapılacak bilimsel araştırmaların sayısı arttırıldı. Çalışmaların başlayacağı ve sürekli hale getirileceği tarihler öne alındı. İstasyonda kalacak mürettebat artırıldı. Mir'deki teknolojilerin kullanılacak olması, teknolojik gelişme için ayrılması planlanan zamanı ve harcamayı

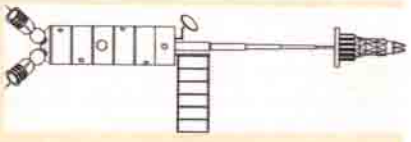


TMK Mars yolunda kurulması düşünülen bir istasyondu. Ama onu fırlatacak büyük roketin projesi iptal edilince TMK projesi de durdu.

düşürdü. Alfa adı terkedildi ve istasyonun yeni adı yalnızca Uluslararası Uzay İstasyonu oldu.

Uluslararası Uzay İstasyonu'nun yapımında ABD ve Rusya'nın yanısıra Japonya, Kanada, Brezilya ve ESA üyesi ülkeler (Almanya, Belçika, Danimarka, Fransa, Hollanda, İngiltere, İspanya, İsveç, İsviçre, İtalya ve Norveç) yer alıyor. İstasyon, uzayda kurulu en büyük ve en gelişmiş bilimsel araştırma ortamı olacak. Bugüne değin bilimsel araştırmalar için böylesine büyük bir uluslararası işbirliğine hiç gidilmemişti. Katılımcı ülkelerde projeyle ilişkili çalışanların sayısı 100 000 dolayında. İstasyonun toplam maliyetinin de 50 milyar doların üzerinde olacağı tahmin ediliyor.

Tek bir ülkenin, yalnızca kendi kaynaklarını, bilgi birikimini ve deneyimlerini kullanarak böylesi bir istasyonu yapması olası değil. Katılımcıların her biri anlaşmalarla belirlenmiş bölümleri geliştirecek ve üretecek.



Çalışmaları 25 Eylül 1962'de başlatılan OS-1 SSCB'nin yörüngeye yerleştirmeyi planladığı ilk uzay istasyonlarından biriydi ve nükleer silah da taşıyacaktı.

Bunlar da dört yıl içinde değişik zamanlarda gerçekleştirilecek 45 seferle yörüngeye taşınacak; astronotlarca yörüngede birleştirilecek. Katılımcılar istasyonun yapımındaki katkıları oranında bilimsel donanımdan yararlanacak ve istasyonda araştırmacı bulundurabilecek.

İstasyon tamamlandığında, yedisi laboratuvar modülü olmak üzere toplam 11 modülden oluşacak. Yerden 354 km yukarıda ve Ekvator düzlemiyle 51,6°'lik açı yaparak dolanacak istasyonun toplam ağırlığı 420 ton. İç hacmi ise yaklaşık 1100 m^3 (iki Boeing 747'nin iç hacmi kadar). Güneş panellerinin toplam alanı 3000 m^2 kadar. Bu panellerle istasyondaki bilimsel cihazlar ve yaşam destek sistemleri için gereken 110 kW'lık elektrik gücü sağlanacak.

Uzay İstasyonları

Matematik ve fizik öğretmeni Konstantin Tsiolkovsky 1903'te Dünya'nın Ötesinde adlı bir roman yazmıştı. Romanında Dünya yörüngesindeki uzay istasyonlarından söz ediyordu. İnsanlar bu istasyonlarda uzayda yaşamasını öğreniyorlardı. Tsiolkovsky bu istasyonların, kendi kendine yeten uzay yerleşmelerinin ve sonra da Ay'a, Mars'a ve asteroidlere yapılacak seferlerin ilk aşaması olduğuna inanmaktaydı. Ölümüne değin (1935)





ABD Hava Kuvvetleri, Dynasoar adlı askeri uzay istasyonu projesini durdurup MOL projesini başlatmıştı (üstte). Ama MOL'dan da 10 Haziran 1969'da vazgeçildi. MOL için üretilen malzemenin bir kısmı ABD'nin ilk ve tek uzay istasyonu Skylab'da (solda) kullanıldı.

Sovyetler Birliği'nin Geliştirdiği Uzay İstasyonları:

1. Kuşak İstasyonlar:		
Salyut 1	1971	İlk uzay istasyonu
İsimsiz	1972	Sivil
Salyut 2	1973	İlk Almaz (askeri); başarısız
Cosmos 557	1973	Sivil, başarısız
Salyut 3	1974-1975	Almaz
Salyut 4	1974-1977	Sivil
Salyut 5	1976-1977	Son Almaz
2. Kuşak İstasyonlar:		
Salyut 6	1977-1982	Sivil
Salyut 7	1982-1991	Sivil
3. Kuşak İstasyonlar:		
Mir	1986-1999	Sivil

roketler ve uzay yolculukları üzerine çalışmayı ve yazmayı sürdürdü ve geleceğin uzay mühendisleri için büyük bir esin kaynağı oldu.

Tsiolkovsky'nin eserleriyle yetişen Sovyet mühendisleri, 1930'larda büyük roketler üzerinde çalışmaya başladılar. 1955'te Kazakistan'daki Baykonur Hava Üssü açıldı. İki yıl sonra ilk kıtalararası balistik füze denemesi yapıldı. Balistik füze denemesinden iki ay sonra da Dünya'nın ilk yapay uydusu Sputnik 1 fırlatıldı ve yörüngeye yerleştirildi. Ve 12 Nisan 1961'de Yuri Gagarin yine Baykonur'dan fırlatılan Vostok 1 (doğu) uzay aracı ile uzaya giden ilk insan oldu. Sovyetler Birliği uzay çağının kapılarını açmıştı. Bir yıl sonra da Sovyet mühendisler 60 yıl önce Tsiolkovsky'nin romanında betimlediği uzay istasyonları üzerinde ilk çalışmalara başladı.

Bu istasyonlardan ilki TMK'dir. TMK'nin 6 m çapında, 12 m boyunda ve 15 ton ağırlığında olması planlanmıştı. İstasyon alçak Dünya yörüngesine değil de Dünya ile Mars arasında bir yörüngeye yerleştirilecekti. Ama önce Dünya yörüngesine oturtulacaktı. Sonra güçlü bir roket istasyona taşınacak ve eklenen bu roketle TMK hedeflenen yörüngeye ulaşacaktı. Ancak TMK'yi yörüngeye taşıyacak büyük roketin projesi durdurulunca TMK projesi de durdu.

1962'de 75 tonluk başka bir alçak yörünge istasyonunun çalışmaları başladı. OS-1 adındaki bu insanlı uzay istasyonunda nükleer silahların da bulunması planlanıyordu.

Ama 25 Mayıs 1961'de Başkan Kennedy'nin, ABD'nin 10 yıl içinde Ay'a insan göndereceğini açıklaması üzerine iki ülke arasında Ay'a gitme yarışı başladı. Böylece uzay istasyonları projeleri de ikinci plana atıldı, ama rafa da kaldırılmadı. Ay yarışı sırasında ABD Hava Kuvvetleri, MOL (Manned Orbital Laboratory -insanlı yörünge laboratuvarı) adını verdikleri askeri amaçlı bir uzay istasyonu üzerinde çalışmalarını sürdürdü. Sovyetler Birliği de Almaz (elmas) adlı askeri bir istas-

Mir (Barış)

Mir uzay istasyonu Sovyetler Birliği'nin 1971'den beri fırlattığı 10 uzay istasyonunun sonuncusudur. Bunlardan üçü fırlatma sırasında ya da yörüngeye oturduktan sonra çıkan sorunlar nedeniyle kullanılamamıştır. Ama diğer yedi uzay istasyonu başarıyla yörüngeye yerleştirilmiş ve çok sayıda bilimsel çalışma yürütülmüştür. Toplam 11 000 kişi-günlük (30 kişi-yıl) yörüngede yaşam deneyimi kazanılmıştır. Bu istasyonlar arasında en gelişmişi ve en uzun süreyle kullanılanı Mir'dir.

Mir, Sovyetler Birliği'nin üçüncü kuşak uzay istasyonudur. Dünya yörüngesine ilk olarak 20 Şubat 1986'da çekirdek modül Mir yerleştirilmiştir. Dört metre çapında ve 13 m boyundaki modülün iç hacmi 90 m^3 tür. Fırlatılacak öteki modüllerin kenetlenmesi için Mir'in çevresinde dört ve her iki ucunda da birer (toplam altı) kenetlenme kapısı bulunuyordu. İstasyonun kontrol ve iletişim donanımı, ana bilgisayarları, mutfağı, temizlik donanımı ve asıl yaşam bölmeleri burada bulunuyor. 3 Mart 1987'de ikinci modül Kvant 1 (kuantum) fırlatıldı ve kenetlendi. Kvant 1 astrofizik gözlemler için tasarlanmıştır. Yön kontrol araçları ve bilimsel deney ve gözlem donanımı içerir. Kvant 2 modülü ise 26 Kasım 1989'da fırlatıldı. Kvant 2'de yaşam koşullarını daha iyi hale getirecek gereçler, ve elektroliz birimi (geri kazanılan sudan oksijen üreten) bulunuyor. Ayrıca EVA'lar için özel bir bölme ve büyük kapasiteli yeni bir su sağlama sistemi de içerir. Krystall (kristal) modülü biyoloji, biyoteknoloji, malzeme işleme ve astrofizik çalışmalarını ve Dünya gözlemlerini genişletmek amacıyla 31 Mayıs 1990'da gönderildi. Biri, Rus uzay mekiği Buran (kar fırtınası) için tasarlanmış iki kenetlenme kapısı bulunur (Buran projesi hiç insanlı deneme uçuşu yapılmadan durdurulmuştur). ABD uzay mekiği Temmuz 1995'te buraya kenetlenmiştir. Uzay mekiklerinin Mir'e kenetlenmelerini kolaylaştıracak (ve daha güvenli hale getirecek) ek bir modül Rus'lar tarafından üretilmiş ve Atlantis'in 15 Kasım 1995'teki seferinde Krystall modülüne eklenmiştir.

Altı modülden oluşması planlanan Mir 1990'da Krystall modülünün eklenmesiyle yalnızca dört modülden oluşuyordu. Öteki iki modülün fırlatılışı sürekli ertelendi. Sonra Rusya'nın da katıldığı Uluslararası Uzay İstasyonu projesi gündeme geldi. Projenin ilk evresi için ABD-Rus ortak uzay çalışmaları planlandı. Uzay mekikleri Mir'e kenetlenecek ve ABD'li astronotlar da Mir'de çalışacaktı.

Bu projeyle birlikte geri kalan iki modül Spektr (tayf) ve Priroda (gökkuşağı) da fırlatıldı (Mayıs 1995 ve Nisan 1996). Her ikisinde de Rus donanımlarının yanı sıra ABD ve ESA donanımları da bulunuyordu.

Toplam ağırlığı 100 tondan fazla olan Mir'e ilk dokuz yılda 17 ana sefer düzenledi. Dokuz



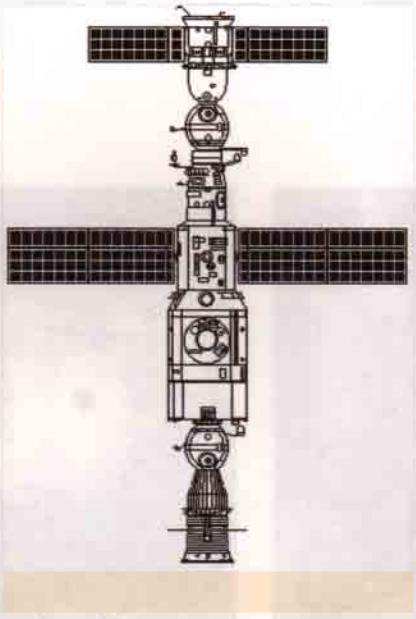
ülkenin ve kuruluşun (Afganistan, Almanya Avusturya, Bulgaristan, ESA, Fransa, İngiltere, Japonya ve Suriye) astronot ve kozmonotları 19 kişi-yıllık bilimsel ve teknolojik çalışmalar yaptı.

Rus kozmonot Dr. Valeri Polyakov tarafından uzayda kesintisiz kalma rekoru kırıldı (14 ay; Polyakov'un uzayda kaldığı sürelerin toplamı 22 aydır).

İstasyonda Eylül 1989'dan beri sürekli insan bulunmaktadır. Nisan 1995'e değin Soyuz









Salyut 1 yörüngeye yerleştirilen ilk uzay istasyonuydu (sol üst). Daha sonra yörüngeye yerleştirilen Salyut 2, Salyut 3 ve Salyut 5 aslında Almaz tipi askeri istasyonlardı. Alttaki resimde bir Almaz istasyonunun içi görülüyor. Salyut 6 ve Salyut 7 (sağda) birbirlerinin hemen hemen aynıydı. Salyut 7 yörüngede dokuz yıl kaldı ve 800 gün kullanıldı. Donanımlarının bir kısmı Soyuz ile Mir'e taşındı.

Mir, Kvant 1, Kvant 2, Krystall, Spektr ve Priroda modüllerinden oluşan Mir, 12 yıldır Dünya çevresinde yaklaşık 67.000 kez dolandı.

yon yapmaya başlamıştı. Bir yandan da OS-1'e yönelik çalışmalara hız verilmişti. Tasarımı değiştirilen OS-1, 20 m uzunluğunda, 6 m çapında, dört kenetlenme kapısı bulunan 100 tonluk bir uzay istasyonu olacaktı.

Ay yarışını 20 Temmuz 1969'da ABD kazanınca Sovyetler Birliği de uzay çalışmalarındaki üstünlüğünü uzay istasyonları alanında kanıtlamaya girişti. ABD'de MOL projesi durdurulmuş ve yerine sivil uzay istasyonu Skylab (gökyüzü laboratuvarı) projesi başlatılmıştı. Bunun üzerine Sovyetler de OS-1 ve Almaz projelerini tek bir sivil istasyon projesine dönüştürdü: Salyut 1 (selam).

Salyut 1 uzay istasyonu, Sovyetler Birliği'nin birinci kuşak uzay istasyonlarının ilkiydi. Ay programının yıkıntıları arasından yükseldi. Soyuz'un yapısındaki birtakım değişiklerle üretildi. 14,5 m uzunluğundaki istasyon 19 tondu. 19 Nisan 1971'de bir Proton fırlatma aracıyla fırlatıldı. Başarıyla yörüngeye oturdu. Sürekli bir kullanım yerine zaman zaman kullanılması düşünülmüştü. Ancak ardından gönderilen ve mürettebatı taşıyan Soyuz 10, istasyona kenetlenemedi. Soyuz 11 ise kenetlenmesine rağmen kozmonotlar istasyona giremedi. Salyut 2, Nisan 1973'te fırlatıldı ama başarısızlıkla sonuçlandı. Salyut 2 aslında Almaz tipi askeri bir uzay istasyonuydu ama Batı'yı kandırmak için Salyut olarak anılıyordu.

Bir ay sonra ABD, Skylab'ı fırlattı. Ama fırlatma sırasında sorunlar çıktı. Kalkıştan 63 saniye sonra Skylab'ın göktaşı kalkanı ve dört güneş panelinden biri koptu. İstasyon yine de yörüngeye başarıyla oturtuldu. Amerikalılar Skylab'a üç sefer düzenledi. İlk seferde gerçekleştirilen EVA'lar (Ext-



Uzay mekiği Atlantis Mir'e ilk olarak STS-71 numaralı seferinde kenetlendi (yanda). İkinci ziyaretindeyse beraberinde bir de kenetlenme modülü taşıyordu.

ve Proton uzay araçlarından geliştirilen 8 farklı tipte 71 uzay aracı istasyona yük ve mürettebat taşımıştır. Seferlerin hiçbirinde sorun yaşanmamıştır. Mir'e her yıl 10-12 ton kargo taşınmıştır. Kargo taşımasında Soyuz (insanlı) ve Progress (insansız) araçları kullanılmıştır.

Soyuz uzay aracı Uluslararası Uzay İstasyonu'na mürettebat taşımada kullanılmak üzere hazırlanmaktadır. 2,5 tondan fazla yük taşıyabilen Progress-M nakliye araçları Mir'e ve Salyut'lara 70'in üzerinde sefer yapmıştır. Kenetlenmelerin çoğu otomatik olarak gerçekleştirilmiştir. Görevleri sona eren Progressler genellikle Pasifik Okyanusu üzerinde imha edilmiştir.

1990'da istasyondan Dünya'ya deney sonuçları iletimi için Raduga kapsülleri kullanılmaya başlanmıştır. 150 kg kapasiteli bu kapsül ile bilimsel deney sonuçları ve birtakım veriler Dünya'ya atılır. Düşen Radugalar Ruslar tarafından bulunup değerlendirilmektedir.

Mir uzay istasyonu, birçok bilim dalında eşsiz deneyler ve gözlemler yapma olanağı sağlamıştır. Ruslar özellikle malzeme bilimlerindeki araştırmalarda ve Dünya gözlemlerinde yoğun çalışmalar yürütmüştür. 52,6° lik yörüngesinde Dünya çevresinde dolanan istasyondan gezegenimizin büyük bölümü rahatlıkla gözlenebilmektedir. Mir'de de bu gözlemler için çok hassas donanım yüklüdür. Dünya'ya yönelik gözlemlerin ana konuları; atmosfer-okyanus etkileşimi, yeryüzünün bölgesel özellikleri, atmosferdeki gazların yoğunlukları ve atmosferin optik özellikleridir.

Bir başka araştırma konusu da mikroçekimin etkileridir. Canlı organizmalar üzerinde mikroçekim araştırmaları yapılmıştır. Malzeme işleme sürecinde ve özellikle yarı iletken malzeme üretiminde deneyler yapılmıştır. Protein kristalleri, kan ve yüksek kaliteli interferon araştırmaları yürütülmüştür. Mikroçekim ortamında sıvıların akışkanlıkları ve kimyasal tepkimeler incelenmiştir.

Astronomi alanındaki çalışmalarda Büyük Magellan Bulutsusu'ndaki 1987A süpernovası gözlenmiş, nötron yıldızlarının manyetik alanları, kozmik ışınım, Dünya'nın iyonosferi ve magnetosferi incelenmiştir.

Yapılan araştırmaların en önemlilerinden biri de uzayda yaşama ve uzay teknolojisini geliştirmeye yönelik olanıdır. Mürettebat üzerinde; mikroçekim ortamına uyum sağlama, kısa ve uzun sürelerdeki fizyolojik değişimler, EVA'lar sırasında vücudun işleyişi ve Dünya'ya dönüşte yerçekimine uyum sağlama konularında yoğun araştırmalar yapılmıştır. Kozmonotlar sürekli izlenmiştir. Rus bilimadamları (deneme yanılma yöntemiyle) sabahları ve akşamları kozmonotların yapacağı birer saatlik egzersizlerin, dolaşım sisteminin ve kasların sağlıklı işlemesini sağladığını bulmuşlardır. Ayrıca vücut fonksiyonlarının sağlıklı işleyişi için kozmonotların hergün sekiz saat boyunca vücutlarını kaplayan esnek bir tayt giymeleri gerektiği ortaya çıkmıştır. Bunların yanısıra bitki, hayvan ve hücrelerin yaşamları incelenmiştir. Gezegenlerarası yolculuklarda besin kaynağı olacak bitki üretimine yönelik deneyler yapılmıştır. 12 yıldır kullanılmakta olan Mir uzay istasyonundaki çalışmaların Aralık 1998'de sona erdirilmesi planlanmaktadır.

Uzay Mekiğinin Mir'e Yaptığı/Yapacağı Seferler

Mekiğin Adı	Tarih	Görev Numarası
Atlantis	27 Haziran 1995	STS-71
Atlantis	12 Kasım 1995	STS-74
Atlantis	22 Mart 1996	STS-76
Atlantis	16 Eylül 1996	STS-79
Atlantis	12 Ocak 1997	STS-81
Atlantis	15 Mayıs 1997	STS-84
Atlantis	25 Eylül 1997	STS-86
Discovery	22 Ocak 1998	STS-89
Discovery	29 Mayıs 1998	STS-91



İstasyonun kurulması sırasında modül ve parçaların çoğu uzay mekiği ile taşınacak. Resimdeki küçük uzay aracı da henüz geliştirilmekte olan X-38 mürettebat tahliye aracı.



Soyuzlar Sovyetler Birliği'nde 1963'ten beri yürütülen uzay çalışmalarının yarısında kullanılmıştır.

ra Vehicular Activities -araç dışı etkinlikler) ile gerekli onarım yapıldı. Skylab'a düzenlenen üç seferde 28, 59 ve 84 gün süren çalışmalar yapıldı. Son mürettebat 8 Şubat 1974'te Dünya'ya döndü. Skylab ise 11 Temmuz 1979'da Dünya'ya düştü.

Ay yarışını olduğu gibi uzay istasyonu yarışını da ABD kazanmıştı. Bu başarılardan sonra ABD uzay çalışmalarını hafifletti. Sovyetler Birliği ise başarısızlıkla sonuçlanan projelerin ardından çalışmalara ara vermedi. Yine ilk kuşak istasyonlardan Salyut 3'ü, Salyut 4'ü ve Salyut 5'i başarıyla yörüngeye oturttu. Bu arada iki başarısız deneme daha oldu. Sovyetler Birliği birbiri ardına fırlattığı uzay istasyonlarında bilimsel ve askeri çalışmalar yürüttü. Kazanılan deneyimlerle yalnız istasyonların yapılarında değil onlara mürettebat ve kargo taşıyan uzay araçlarında da değişiklikler yapıldı. Soyuz'un tasarımından geliştirilen Progress uzay aracı, insansız olarak istasyonlara gidiyordu. Otomatik olarak kenetleniyor ve istasyonda insan olmasa bile boşaltma yapabiliyordu. Soyuzların da kenetlenme yetenekleri geliştirildi. Görevleri sona eren uzay istasyonları sırasıyla, Ocak 1975, Şubat 1977 ve Ağustos 1977'de Dünya'ya düştüler.

Daha sonra Salyut 6 ve Salyut 7 yörüngeye yerleştirildi. 1977-82 arası yörüngede kalan Salyut 6 ve 1982-91 arası yörüngede kalan Salyut 7 ikinci kuşak uzay istasyonlarıydı. Bunlarda kozmonotların, kısa dönemli çalışmalarının yerini uzun dönemli çalışmalar aldı. İstasyonlarda bir yerine artık iki kenetlenme kapısı bulunuyordu. Böylece uzun süreli çalışma yapan kozmonotlara zaman zaman kısa süreli çalışacak (misafir) kozmonotlar da katılabiliyordu. Salyut 7'de, altısı uzun süreli olmak üzere 10 mürettebat bulunabiliyordu. İki istasyonda toplam 11 kişi-yıl kalındı. Macaristan, Polonya, Romanya, Küba, Moğolistan, Vietnam, Fransa, Doğu Almanya ve Çekoslavakya'dan gelen kozmonotlar istasyonlarda araştırmalar yaptı. Dünya'ya yönelik gözlemler ve uzay çalışmalarının yanı sıra, alaşımlar ve yarı iletken malzemelerin üretim süreçleri üzerinde bilimsel araştırmalar yapıldı. Mikroçekim ortamında (ağırlığın olmadığı ya da çok çok düşük olduğu ortam) bitkilerin, hayvanların ve insanların yaşamları gözlendi. EVA'larda kullanılan giysiler geliştirildi. EVA'lar sırasında kozmonotların vücut fonksiyonları izlendi. Uzayda kalış süresi 6,5 saate çıkarıldı. İkinci kuşak uzay istasyonlarında kazandıkları deneyimlerle Sovyetler üçüncü kuşak uzay istasyonları olan Mir'i geliştirdiler.

	Uluslararası Uzay İstasyonu	MİR	Uzay Mekiği (Spacelab ile)	Uzay Mekiği (Spacehab ile)	Skylab
Katılımcı Ülkeler	A.B.D., Rusya, ESA Ülkeleri, Japonya, Kanada, Brezilya	Rusya, ABD, Esa Ülkeleri	ABD, ESA Ülkeleri, Japonya	ABD, İtalya, Japonya	ABD
Yaşanabilir Hacim (m³)	1120	410	166	104	354
Modül Sayısı	11	6	1	1	1
Toplam Ağırlık (kg)	419 000	140 000	Spacelab 13 700 Mekik 110 000	Spacehab 5 000 Mekik 110 000	90 000
Kenetlenme Kapısı Sayısı	6	4	1	1	2
Kullanılan Fırlatma Aracı	Soyuz, Proton, Uzay Mekiği, Ariane 5, H-II	Soyuz, Proton, Uzay Mekiği	Uzay Mekiği	Uzay Mekiği	Saturn V, Saturn IB
Kurmak için Yapılan Fırlatma Sayısı	45	6	-	-	1
Yörünge Eğimi (°)	51,6	51,6	göreve bağlı	göreve bağlı	50
Yörünge Yüksekliği (km)	400	400	göreve bağlı	göreve bağlı	430
Mürettebat Taşıyıcı Uzay Araçları	Soyuz, Uzay Mekiği	Soyuz	Kendisi	Kendisi	Apollo Komuta Modülü
Mürettebat Sayısı	6	3	7	7	3
Sürekli Mürettebat Barındırma Özelliği	Var	Var	Yok	Yok	Yok
Mürettebat Kalma Süresi	Standart olarak 3 ay	Ortalama 4-6 ay (en fazla 14 ay)	15-20 gün	15-20 gün	28, 59 ve 84 gün
Toplam Elektrik Gücü (kW)	110	<25	7,7	3,15	18
Gerilim (V dc)	120 ve 28	28,5	28	28	28
Güneş Paneli Alanı (m²)	~3 000	430	0	0	165
Veri İletim Hızı (Mbps)	50	7	45	16	<1
Sağlayacağı Mikroçekim (10⁻⁶g*)	1	50-250	1-10	1-10	kayıt yok
Suyun Geri Kazanımı	Var	Var	Yok	Yok	Yok
Kabin Sıcaklığı (°C)	18-27	5-40	18-27	18-27	13-32
Atmosfer Basıncı (atmosfer)	1	0,67-1,34	1	1	0,34

* 1 g=Dünya'nın uyguladığı özgül çekim kuvveti

Neden Bir Uzay İstasyonu ?

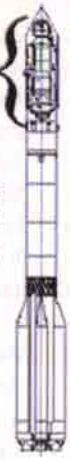
Sputnik 1'in 1957'de fırlatılmasından çok önceleri de bilim adamları ve mühendisler uzay istasyonlarının yararları ve olası kullanım alanları



Kanada'nın yapacağı ikinci kuşak robot kolu 17 m uzunluğunda olacak (sağda). 2002 Ekimi'nde istasyona eklenecek Columbus deney modülünde fizyoloji, biyoloji ve akışkan bilimlerine yönelik deneyler yapılacak (solda).

üzerinde düşünüyordu. Yörüngedeki bir istasyon, her şeyden önce Dünya'ya ve Güneş Sistemi'ne (hatta yıldızlara ve gökadalara) yönelik bir gözlemevi olabilirdi. Ay'a ve gezegenlere yapılacak yolculuklar için bir sıçrama tahtası olarak kullanılabilirdi. İstasyonun mikroçekim ortamı sayesinde fizik, kimya, biyoloji ve malzeme birimlerinde Dünya'da yapılması olanaksız olan deneyler yapılabilirdi. Hatta zengin turistler için gezilip görülecek bir yer olarak bile düşünülebilirdi.

1970'lerde başlayan ve günümüze kadar sürdürülen uzay istasyonu çalışmalarında, bu düşünülenlerin birçoğu gerçekleştirildi. Bugün, Uluslararası Uzay İstasyonu'nun kurulmasındaki amaçlar da hemen hemen aynı. Bunlardan ilki uzayda yaşama yönelik: İstasyon sayesinde uzun süreli uzay yolculukları için (ileride gezegenlere yapılacak yolculuklar gibi) insanların gerekli uyum yeteneklerini kazanması. İkincisi; mikroçekimin bitkiler, hayvanlar ve insan üzerindeki etkilerinin ortaya çıkartılması. Üçüncüsü; yine mikroçekim ortamında malzeme bilimlerine, biyoteknolojiye, akışkan mekaniğine ve yanma gibi süreçlere yönelik deney ve gözlemlerin yapılması. Ayrıca iletişim, güç üretimi, robot cihazlar ve başka birçok alanda yeni teknolojilerin geliştirilmesi için, mühendislik araştırmalarının yapılması da amaçlanıyor. Amaçlardan bir diğeri de uluslararası işbirliğini geliştirmek. Daha şimdiden gelecekte birçok alanda kurulacak sivil işbirliği etkinliklerinin altyapısı ve mekanizmaları oluşturuluyor. Böyle işbirliği süreçlerinin nasıl işleyeceği gözler önüne seriliyor.



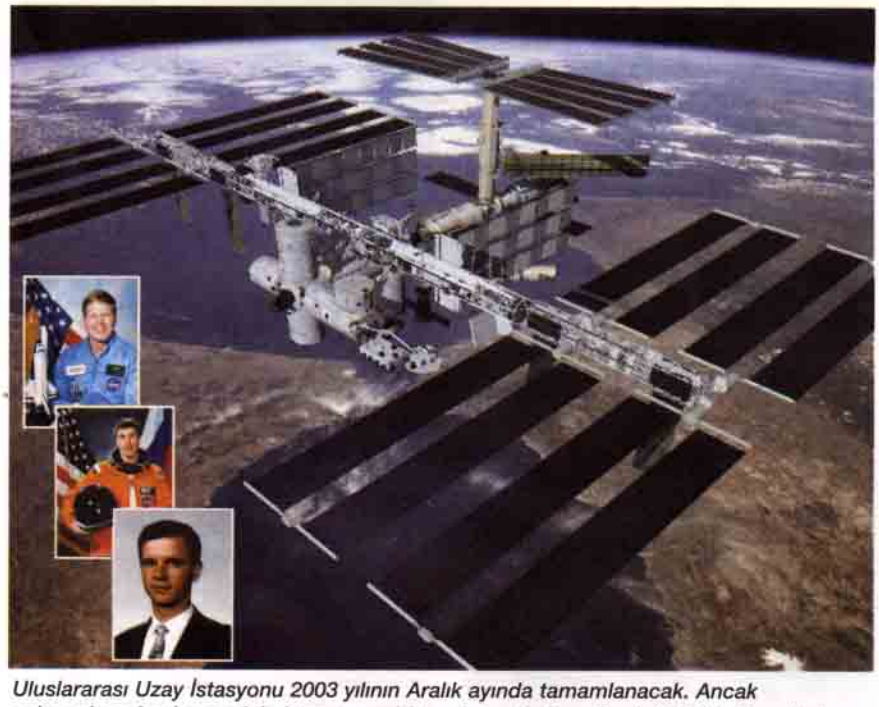
Proton Roketi

Kuruluş Evreleri

Uluslararası Uzay İstasyonu'nun üç evrede kurulması planlandı. Birinci evre, Mart 1995'te başlatıldı ve Moskova'daki merkezden yönlendiriliyor. Bu evrede kazanılacak deneyimler sayesinde, istasyonun geliştirilmesi, yörüngede kurulması ve de işletilmesi sırasında çıkabilecek teknik sorunların azaltılması öngörüldü. Bu amaçla NASA'ya bağlı Johnson Uzay Merkezi'nde Mir'i izleme yöntemleri geliştirildi. Amerikan uzay mekiğinin Rus uzay istasyonu Mir'e dokuz sefer yapması planlandı (bugüne kadar bunların sekizi gerçekleştirildi). NASA ve ESA astronotları Mir'de, Rus kozmonotlarla birlikte bilimsel çalışmalar yürüttü. Bu çalışmalar sırasında uzayda yaşam becerilerini geliştirdiler. Öte yandan Rus kozmonotlar çalışmalarının bir kısmını uzay mekiğinde gerçekleştirdi. İlk kez bir Amerikalı astronot Soyuz uzay aracı ile Mir'e gitti ve 115 gün kaldı. Uzay mekiği ile Mir'e kenetlenme becerileri arttırıldı. Yerdeki kontrol merkezleri arasındaki veri alışveriş yöntemleri geliştirildi. Rus, Amerikalı ve Japon kozmonotlar çok sayıda EVA gerçekleştirdi.

Böylece, bugüne değin çalışmalarını hep birbirinden ayrı (hatta gizli) yürüten uzay kuruluşları bu sayede birbirlerini tanıdı. Birbirlerinin tasarım, deney, eğitim, çözüm üretme ve işletme yaklaşımlarını öğrendi ve birikimlerinden yararlandı.

Ayrıca Mir'in bir türlü fırlatılamayan modülleri; Spektr ve Priroda da bu evrede fırlatıldı ve istasyona eklendi. Her iki modülde Rus donanımlarının yanı sıra NASA'ya ve ESA'ya ait bilimsel cihazlar bulunuyor. Uzay mekiği 2 yıl içinde Mir'e yaptığı 8 seferden ilkini 27 Haziran 1995'de gerçekleştirdi. Ancak kenetlenme sırasında istasyonun güneş panelleri ile



Uluslararası Uzay İstasyonu 2003 yılının Aralık ayında tamamlanacak. Ancak çalışmaların başlaması için istasyonun bitmesi gerekmiyor. Ocak 1999'da Amerikalı William Shepherd (solda), Rus Sergei Krikalev (ortada) ve Yuri Gidzenko üç kısımdan oluşan istasyonda dört aydan fazla kalacak.

mekik arasındaki açıklığın çok az olduğu farkedildi. Bu durum ileride yapılacak kenetlenmeler sırasında kaza çıkma olasılığını yükseltiyordu. Bunun üzerine Rus Uzay Ajansı kenetlenme için ek bir modül geliştirdi. Uzay mekiğinin 12 Kasım 1995 tarihli seferinde bu modül istasyona eklendi ve daha sonraki kenetlenmeler güvenli yapıldı. Uzay mekiği Mir'e son seferini bu Mayıs ayında yapacak. Böylece Uluslararası Uzay İstasyonu'nun kurulma evrelerinin ilki sona erecek.

İkinci evre çalışmalarının önümüzdeki Haziran ayında başlaması planlandı (ama son gelişmeler bu tarihin biraz ertelenebileceği yönünde). Bu evre üye ülkelerin ürettiği kısımların yörüngeye oturtulması ve birleştirilmesi çalışmalarının birinci bölümünü içeriyor. İlk olarak ABD'nin yükümlülüğünde olan fakat Rusya'ya yaptırılan FGB (işlevsel kargo bloğu) 30 Haziran 1998'de fırlatılacak. Fırlatma bir Proton roketiyle Baykonur Uzay Üssü'nden yapılacak. Hemen ardından ABD yapımı Node-1 adlı parça (modül değil) uzay mekiği ile taşınacak ve FGB'ye eklenecek. Aralık 1998'de yine Rusya yapımı servis modülü fırlatılacak. Bu modül yaşam destek sistemleri ve araştırmacıların kalacakları bölümleri içeriyor. Daha sonra yapılacak iki mekik uçuşunda da bu üç kısımdan oluşan istasyon yaşamaya uygun hale getirilecek. Önümüzdeki yıl Ocak ayında ise Rusya'dan fırlatılacak Soyuz uzay aracındaki biri Amerikalı ikisi Rus üç astronot dört aydan fazla bir süre istasyonda kalacak. Bu astronot ve kozmonotların eğitimleri Karadeniz'de sürdürülüyor. Kasım 1999'da fırlatılacak ABD yapımı laboratuvar modülüyle, istasyon bilimsel çalışmaların başlaması için hazır hale getirilmiş olacak. Böylece ikinci evre sona erecek.

Üçüncü evre, istasyonun kurulma çalışmalarının tamamlanmasını ve araştırmacıların sürekli kullanımına hazır hale getirilmesini içeriyor. Bu evredeki çalışmalar Rusya'nın sorumluluğundaki kenetlenme modülünün Aralık 1999'da fırlatılmasıyla başlayacak. Bunu izleyen 33 seferde farklı kuruluşların sorumluluğundaki istasyon kısımları üç değişik uzay aracıyla yörüngeye taşınıp birleştirilecek. Bu seferlerde ABD'nin uzay mekiği ile Rusya'nın Soyuz ve Proton uzay araçları kullanılacak. Bilimsel etkinlikler başladığındaysa istasyona yük taşımak için uzay mekiğine ve Soyuz'a ek olarak Rusya'nın insansız uzay aracı Progress de kullanılacak. Bunlardan başka ESA'nın ATV ve Japonya'nın H-II uzay araçları da ileride yük ve mürettebat taşımak için geliştiriliyor.

Üçüncü ve son evre de Aralık 2003'te ABD'nin yaşam modülünü göndermesiyle sona erecek ve Uluslararası Uzay İstasyonu tamamlanmış olacak.

Araştırmalar

Uluslararası Uzay İstasyonu'nun yapımında ve işletilmesinde 16 ülkenin katkıları olacak. Örneğin Kanada, yaklaşık 100 tonluk büyük bir robot kolu yapıyor. Bunun karşılığında istasyonda % 2,7 kullanım hakkı olacak. Bu robot kolu Ocak 1999'da fırlatılacak. Japonya ise bir deney modülü geliştiriyor. Bu da 2001 Ağustosu'nda istasyona eklenecek. Japonlar ayrıca ileride istasyona yük taşımada kullanılacak bir uzay aracı da (H-II) geliştirmeye çalışıyor. ESA'nın üzerinde çalıştığı projeler ise; Columbus deney modülü, Ariane 5 roketiyle fırlatılacak ATV adlı bir uzay aracı ve X-38 benzeri bir tahliye aracı. ATV ile istasyona yük taşınması planlanıyor.

X-38

Uluslararası Uzay İstasyonu'nda çalışmaların yürütüleceği ilk yıllarda iki Soyuz, istasyona sürekli kenetli kalacak. Görev süresi dolan mürettebatı Dünya'ya geri taşımakta kullanılacaklar. Ama bunun yanında bir görevleri daha var. Acil bir durumda mürettebatın en kısa zamanda istasyonu terkedip Dünya'ya dönmesini sağlamak (Uzay istasyonunun tahliye sandalları olarak düşünülebilir)

Bu konuda Amerika'da bir proje yürütülmekte: X-38 Mürettebat Tahliye Aracı. Bu proje, 1960'ların ortalarında Amerikan Hava Kuvvetleri tarafından yürütülen X-25 projesinin devamı. Projenin iki amacı var: Düşük maliyetli bir acil tahliye aracı geliştirmek ve şimdiye değin yapılanlardan çok daha ucuz bir insanlı uzay aracı üretmek.

Acil bir durumda X-38'e binecek altı kişilik mürettebat istasyondan ayrılacak ve Dünya'ya yönelecek. X-38 atmosfere girince tıpkı uzay mekiği gibi yakıt kullanmadan belli bir yüksekliğe kadar süzülerek inecek. Sonra paraşütünü açacak ve yere konacak. İnişin paraşütle yapılacak olması nedeniyle X-38'de iniş takımı olarak tekerlekler yerine kızaklar bulunuyor. Boyu 8,7 m, genişliği 4,4 m ve ağırlığı da 7 250 kg olan araca yönelik çalışmalar 1987 yılı başlarında başladı. Yaz aylarında paraşütün ilk denemeleri yapıldı. 1996'da müteahhit şirket NASA'ya gerçek ölçülerdeki ilk maketi teslim etti. 1997 yazında bu iki maket ile B-52 uçağının kanadına bağlı olarak deneme uçuşları yapılmaya başladı.

1999'da son deneme uçuşları yapılacak olan X–38 2000 yılında Uluslararası Uzay İstasyonu'nda tahliye amacıyla kullanılmaya başlayacak.



Deneme uçuşlarında kullanılan iki X-38'den biri.

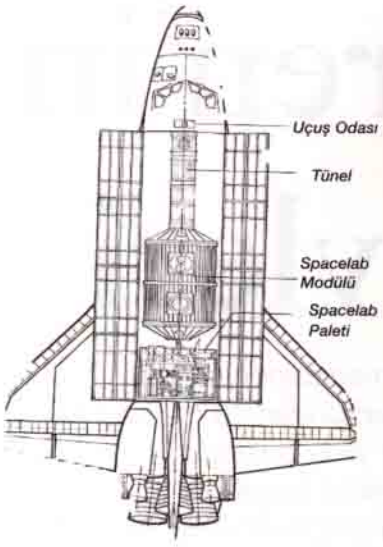


1960'larda başlatılan projede X-38'e kadar birçok araç geliştirildi.



X-38'in paraşütü denenirken.

X-38'in tasarımının ileride değiştirilmesi söz konusu. Bu değişikliğin nedeni de X-38'den türetilebilecek bir aracı istasyon ile Dünya arasındaki taşımacılıkta kullanma düşüncesi. 1980'lerde acil durum tahliye araçlarının üretilmesi için yaklaşık 2 milyar dolarlık bir harcama yapılması planlanıyordu. Bugün, iki X-38'in maliyeti ise (deneme uçuşları ile birlikte) yalnızca 90 milyon dolar. O nedenle X-38 tasarımından geliştirilecek yeni uzay mekikleri şimdikilerden on kat daha ucuza mal olabilir. Bu düşünce de bütçesi sürekli kesintilere uğrayan NASA'ya çok cazip geliyor. Benzer bir tahliye aracına yönelik araştırmalar ESA tarafından da yürütülüyor.





Uzay mekiği, NASA ve ESA'nın kısa süreli mikroçekim araştırmalarının yürütüldüğü küçük bir laboratuvar görevi de görüyor. Bu araştırmalar, ESA'nın geliştirdiği Spacelab adlı deney modülünde yapılıyor. Daha sonra bu modülün bir benzeri özel bir ABD şirketi tarafından geliştirilmiş. Spacehab adlı bu modül Spacelab'dan daha küçük. Uzay mekiğindeki araştırmalar en fazla 15-20 gün sürüyor.

Brezilya altı küçük parçanın yapımını üstlendi. Böylece istasyonun Rusya'ya ait olmayan kısımlarında % 0,45'lik araştırma yapma hakkı elde etti. Ayrıca zaman zaman istasyonda bir araştırmacı da bulunduracak. Rusya'nın yapacakları ise; servis modülü, kenetlenme modülü, bilimsel güç platformu, bir başka kenetlenme düzeneği, yaşam destek modülü ve araştırma modülü. Tüm bunlar istasyonun yaklaşık üçte birine ve yaşanacak hacmin yarısına karşılık geliyor. Ayrıca NASA'nın yükümlülüğündeki FGB modülü de para karşılığı Rusya'ya yaptırıldı. Bunlardan başka istasyona yük ve mürettebat taşımak için Soyuzlar ve Progressler kullanılacak. NASA'nın katkıları ise; bir laboratuvar modülü, FGB modülü, yaşam modülü, santrifüj modülü ve güneş panellerinin bir kısmı. İstasyonun parçalarının çoğu mekik ile taşınacak. Mekik daha sonra mürettebat ve yük taşımak için de kullanılacak.

İstasyonda yürütülecek bilimsel ve teknolojik araştırmaların 21. yüzyıla damgasını vurması bekleniyor. Birçok alanda yürütülecek çalışmaları üç grupta toplamak olası.

Birinci grupta mikroçekim bilimlerine yönelik çalışmalar var. Bugüne değin Rusya bu alandaki araştırmalarını Mir'de yürütüyordu. Diğer ülkeler ise mikroçekim ortamı yaratabilmek için uçakları, roketleri ya da uzay mekiğini kullanıyorlardı. Uzay mekiğindeki çalışmalarda ESA'nın ürettiği Spacelab laboratuvarı ile özel bir ABD şirketinin geliştirdiği Spacehab laboratuvarı kullanılmaktaydı. Ama tüm bu çalışmalar kısa süreli oluyordu. Rusya dışındaki katılımcılar da artık bu alanda uzun süreli çalışmalar yapabilecek. Birçok malzeme ve akışkan üzerinde yanma ve seramiklerin katılaşma süreçleri üzerinde mikroçekimin etkileri araştırılacak. Karmaşık protein yapılarının gerçekleştirilmesi üzerinde çalışılacak.

İkinci grupta uzayda yaşam çalışmaları bulunuyor. Bunlar arasında kas yapısı ve özelliklerine, kan ve dolaşım sistemine, nörofizyolojik özelliklere ve bağışıklık sistemine yönelik araştırmalar var. İnsanların mikroçekime uyumları araştırılacak. Uzay uçuşlarının insan sağlığı üzerindeki zararlarına karşı önlemler geliştirilmeye çalışılacak. Ağırlığın hiç olmamasından iki katına çıkarılmasına kadarki koşullarda, kemirgenler, balıklar, amfibiyanlar, kuşlar, böcekler, su ve kara bitkileri, hücre kültürleri ve dokular üzerinde deney ve gözlemler yapılacak.

Son grupta da uzay araştırmaları ve Dünya'ya yönelik gözlemler yer alıyor. İstasyonda, gezegen sistemlerinin oluşumu ve evrimi, kozmik parçacıkların kökeni, antimadde ve karanlık madde arama çalışmaları yürütülecek. Dünya'ya yönelik gözlemler ise sınırlı tutulmuş. Çünkü bu amaçla kullanılan birçok uydu zaten var ve bunlara yenileri de eklenecek. İstasyonda yalnızca ozon tabakası, atmosferdeki aerosoller, sıcaklık, basınç ve subuharı gözlemleri yapılacak.

Uzay çalışmaları bugüne değin bilimin ve teknolojinin gelişmesinde çoğu ilk bakışta görülemeyen büyük katkılarda bulundu. Öyle görülüyor ki önümüzdeki yüzyılda itici gücü konumuna gelecek. Durumun bilincinde olan ülkeler bu çalışmalarda yerlerini almaya başladılar ve Tsiolkovsky'nin düşü de bir yüzyıl sonra gerçek oldu.



Çağlar Sunay

Kaynaklar
http://station.nasa.gov
http://shuttle.nasa.gov
http://solar.rtd.edu/~mwade/spaceflt.htm
http://www.reston.com/astro/space.station/mir.html
http://dfrc.nasa.gov
http://www.nas.edu/cets/yseb/coss1.html



Yıldızlararası gaz arkasındakini "görebilen" Hubble teleskobu kızılötesi detektörü sayesinde çapı 300 milyon km olan dev bir yıldız keşfetti.

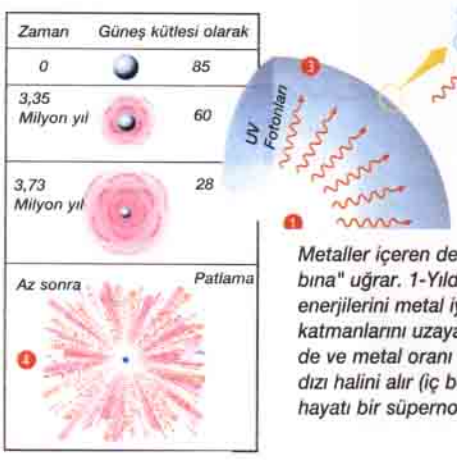
Evren'in Devleri

Samanyolu'nun merkezinde kütlesi Güneş'in100 katı ve ondan 10 milyon kere daha parlak dev bir yıldız bulundu... Pistol (tabanca) adı verildi bu yıldıza. Acaba Gökadamız'daki en büyük yıldız Pistol mü?

GÖKADAMIZ'ın en büyük yıldızı acaba hangisi? Gökbilimcilerin yıllardır sordukları bir sorudur bu. Soruyu uzay teleskopu Hubble yanıtladı: Pistol. NASA'ya (Amerikan Uzay ve Havacılık Dairesi) göre bu yıldız, Samanyolu'nun merkezine yakın olup Dünya'dan yaklaşık 25 000 ışık yıl uzakta ve Güneş'in10 milyon katı parlaktadır. Pistol, Güneş'in yerinde bulunsaydı- Dünya'nın yörüngesini yutacaktı; bunun anlamı çapının 300 milyon km den daha fazla olduğudur! Duyulmamış bir şey!

Çok Genç Bir Yıldız

Astronomik tahminler Pistol'ün kütlesinin, Güneş'in kütlesinin 100 katı olduğu şeklindedir. Pistol yaklaşık 1 milyon yaşındadır; Güneş'in 5 milyar yaşında olduğunu düşünürsek bu yıldızın çok genç olduğunu söyleyebiliriz.



Metaller içeren dev bir yıldız parlamaya başlayınca "kütle kaybına" uğrar. 1-Yıldızın merkezinde UV ışınları oluşur. 2- Bunlar enerjilerini metal iyonlarına geçirir. 3- Metal iyonları yıldızın dış katmanlarını uzaya fırlatır. Yanda 85 güneş kütlesi büyüklüğünde ve metal oranı % 2 olan bir yıldız "hızla" bir Wolf-Rayet yıldızı halini alır (iç bölümleri görünür olur). 4- Az sonra bu yıldızın hayatı bir süpernova patlamasıyla son bulur.

Pistol'ü çevreleyen 4 ışık yılı çapındaki bulutsu (nebula), onun dış katmanlarını oluşturur; yıldız bu katmanları uzaya peş peşe kendisi püskürtmüştür. Bu püskürmelerin son ikisi 4000-6000 yıl önce olmuştur.

Yıldıza Pistol adını verdirten şey, kendine özgü bir biçimi olması ve durmadan genişleyen bir bulutsuya sahip olmasıdır. Yıldız, gazlarını aynı hızla kaybetmeyi sürdürürse 2-3 milyon yıl sonra sönecektir; Evren ölçeklerinde bu bir saman alevi demektir. Oysa Güneşimiz sönmeden önce 5 milyar yıl daha parlayacaktır.

NASA'nın doğrulamasına karşın, Pistol'ün Samanyolu gökadasının en büyük yıldızı olup olmadığı kesin değildir. Bu konuda bazı kuşkular olması doğaldır; bunun için yeterli nedenler vardır. Pistol, yıldızlararası tozların bol bulunduğu bir bölgede bulunur. Dünya ile arasında çok fazla madde bulunduğundan parlaklığı azalmış gözükür. Gökbilimciler, bu toz bulutları arasından yıldızı görebilmek için Hubble uydusundaki kızılötesi detektörünü kullanmışlardı.

Detektörün kullanılmasına karşın tozların ne kadar ışık emdiğini ve dolayısıyla yıldızın mutlak parlaklığını doğru olarak ölçmek çok zordur. Paris Gözlemevi'nin çok büyük yıldızlar üzerinde uzmanlaşmış gökbilimcilerden Muhammed-Heydari Malayeri'ye göre, yıldızın parlaklığı, dolayısıyla uzaklığı ve etkin sıcaklığı hakkında henüz kesinleşmiş bir şey yoktur. Yıldızın külte yönünden NASA'nın tahminlerinden daha küçük olması da olasıdır.

Gökadamız'da keşfedilmiş nice "dev" yıldızın sonradan daha küçük olduğu anlaşılmıştır. Gökbilimciler 1980'li yılların ortalarına değin, Büyük Magellan Bulutu'nda bulunan Tarantula bulutsusunun ortasında, kütlesi Güneş'inkinin 2000 katı kadar olan son derece büyük bir yıldızın bulunduğuna inanıyorlardı. Ancak daha sonraki gözlemler bunun bir yıldız kümesi olduğunu gösterdi; bu kümedeki en büyük yıldızların kütlesi, Güneş'inkinin 100 katı kadar bile değildi.

Malayeri "dev yıldızlar ölçme tekniklerinden korkuyorlar" diyerek espri yapmakta ve sözlerini şöyle sürdürmektedir: "1986'da Küçük Magellan Bulutu'nda kütlesi Güneş'inkinden 150 kat daha büyük olan bir yıldız keşfettiğimizi düşünmüştük. 1988'de Şili'de ESO'da yapılan bir gözlem bunun 6 yıldızdan oluşmuş bir küme olduğunu gösterdi; en büyükleri Güneş kütlesinin 90 katı kadardı. 1994'te "uyumsal optik" tekniğiyle orada 6 değil, 12 yıldız bulunduğunu ve en büyüklerinin 50 Güneş kütlesinden daha küçük olduğunu gördük."

Daha yeni olarak, bir grup gökbilimci, Küçük Magellan bulutuna ait NGC346 yıldız kümesinin en parlak yıldızının kütlesini, Güneş'inkinin 110 katı olarak bulmuştu. Aslında parlaklık

belirlemede yapılan 0,5 birimlik bir yanlışlık sonucu, kütlesi Güneş'inkinin ancak 70 katı olan bir yıldız, dev olarak nitelendirilmişti. Pistol'e gelince, onda Küçük Magellan bulutuna göre yıldızlararası toz daha yoğun olduğundan parlaklık ölçmede yapılan hata daha da büyüktür. 3700 ışık yıl uzaklıkta, kütlesi Güneş'inkinin 90 katı kadar olan Eta Carinae yıldızı, bilinen en büyük yıldız olarak kalmaktadır.

Bu çekinceler bir tarafa bırakılırsa, Pistol, gerçekten çok büyük bir yıldız olarak gözükmektedir. Pistol'ü saran bulutsu bu yıldızın güçlü bir madde kaybına uğradığının kanıtıdır. NASA'ya göre hayatının başlarında Pistol'ün kütlesi Güneş'inkinin 200 katı kadardı. Demek ki 1 milyon yılda, kütlesinin yarısını kaybetmiştir; bu ise onun geleceğin bir başka Wolf-Rayet yıldızı olması demektir.

Şunu iyi bilmek gerekir ki bütün yıldızlar, yaşamları boyunca parçacıklar şeklinde madde kaybederler. Orta büyüklükte bir yıldız olan Güneş de "güneş rüzgârı" aracılığıyla madde kaybeder; fakat bu kayıp önemsizdir.

Metal Oranı Yüksek

Bir yıldızın kütlesi ne denli büyükse o ölçüde fazla madde kaybeder. Paris Astrofizik Enstitüsü'nden astrofizikçi Robert Mochkovitch'in belirttiğine göre, dev yıldızlar, kütleçekimine karşı koyan bir ışıma basıncı oluşturur. Bu basınç yıldızın görünürdeki kütleçekimini % 70 azaltabilir. Bu basınca dev yıldızlarda çok sayıda bulunan UV (morötesi) fotonlarının ışıması da eklenmelidir. Bu fotonlara özellikle duyarlı olan bazı iyonlar, aldıkları enerjiyi, yıldızın diğer atomlarına iletirler. Sonuç: Yıldızı oluşturan maddenin büyük bir bölümü uzaya fırlatılır.



Carina takım yıldızında bulunan Eta Carinae, kütlesi Güneş'inkinin 90 katı olan bir yıldızdır. Bu dev yıldız, Pistol'ün tek rakibi durumundadır. Hubble teleskopuyla elde edilen bu görüntüde Eta, zarfının büyük bir bölümünü dışarıya fırlatmış olarak görülüyor.

Bir yıldız bu şekilde üst katmanlarından kurtulup iç bölümünü ortaya çıkarırsa, bir Wolf-Rayet yıldızı olur (Bu olayı 1867'de Charles Wolf ve Georges Rayet tanımlamıştı). Bu olayın meydana gelmesi yalnız yıldızın başlangıç kütlesine değil, oluşumu sırasında içerdiği metallerin oranına da bağlıdır.

Aslında UV ışınlarına duyarlı olan ve uzaya madde püskürten metal iyonlarıdır. Bu nedenle, bir yıldız, kütlesi Güneş'inkinin 100 katı olsa bile, metal içermiyorsa asla bir Wolf-Rayet olamaz. Metal oranı Güneş'teki kadar (%2 civarı) olan bir yıldızın bir Wolf-Rayet olması için, kütlesinin Güneş'inkinin en az 40 katı olması gerekir. Pistol'ün bulunduğu Gökadamız'ın merkezinde, metal oranı 3 kat daha yüksek olduğundan, kütlesi Güneş'ten 25 kat daha büyük bir yıldız bile Wolf-Rayet halini alabilir.

500 Güneş Kütlesine Eşit Yıldızlar

Pistol'ü sarmalayan bulutsular, büyük olasılıkla onun kütle kaybından oluşmuşlardır; bu da dev bir yıldızla karşı karşıya olduğumuzu doğrulamaktadır. Pistol'ün birkaç yüz bin yıl sonra bir Wolf-Rayet'e dönüşmesi olasılığı vardır.

Pistol'ü saran bulutların yapısından, Pistol'ün uzaya sürekli değil, zaman zaman madde püskürttüğü anlaşılmaktadır. Pistol'ün uzaya madde püskürtmesinin sürekli olmayışının nedeni bilinmiyor. Şöyle bir tahminde bulunulabilir: 60 Güneş'ten daha büyük yıldızlarda titreşimsel kararsızlıklar vardır. Sanki Pistol'ün yüzeyinde güçlü dalgalar zıplamakta ve madde püskürtmektedir. Elbette bütün bu görüşler kuramsaldır.

Şöyle ya da böyle, Pistol, Gökadamız'ın en büyük yıldızlarından biridir. Pistol, NASA'nın söylediği gibi, 100 güneş büyüklüğündeyse, gökbilimcilerin ağına çok nadir bulunan bir balık takılmış demektir. Samanyolu'nda böylesine büyük yıldızlar, Güneş gibi yıldızlardan bir milyon kere daha seyrek görülür. Bu dev yıldızların yaşamı diğerlerine göre bir milyon kere daha kısadır. Samanyolu'nun 100 milyar yıldızı arasında bu denli büyük çok az yıldız vardır: Pistol ve Eta Carinae gibi.

200 ve hatta 500 Güneş kadar büyük yıldızlar var mı? Kuramsal açıdan bu olasıdır. Fakat bulutsuların büzüşmesi yıldızın parçalanmasına yol açarak kütleyi sınırlandırmaktadır. Bir yıldızın kütlesinin en az 0,08 Güneş kütlesi kadar olduğunu biliyoruz; fakat üst sınırı tam bilemiyoruz; 100 Güneş kadar olabilir. İleride yapılacak gözlemler dev yıldızları daha da iyi tanıtacaktır.

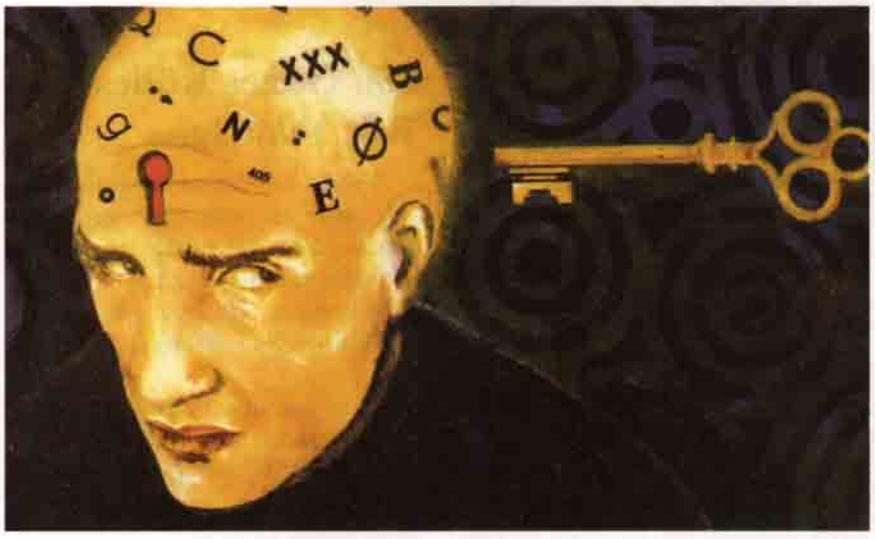


Astronomlar, Büyük Magellan bulutunun kalbindeki Tarantula bulutsusunda kütlesi Güneş kütlesinin 2000 katı kadar olan dev bir yıldız keşfettiklerini sandılar. Daha sonraki gözlemler bunun bir yıldızlar kümesi olduğunu gösterdi (kare resim).

Henarejos, P., *Science & Vie*, Şubat 1998
Çeviri: Selçuk Alsan

Elektronik Ticaret, Kişisellik ve Güvenlik Üzerine...

İnternet'te Gizlilik



Önce kitabevine uğradınız. İstediğiniz kitapları hemen belirleyip, tutarını ödeyip çıktınız. Bunun peşi sıra bir müzikmarkete girdiniz ve sevdiğiniz grubun uzun zamandır beklediğiniz albümünün çıkmış olduğunu görüp, hemen onu da aldınız. Daha sonra sevgilinizin doğum günü için onun en çok sevdiği çiçekleri ısmarladınız. Ardından evinizin haftalık alışverişini yaptınız ve başka bir şehirde okuyan kardeşinize harçlığını yolladınız.

BUNLARIN tümü çalışan bir insanın ancak hafta sonu gerçekleştirmeye zaman bulacağı etkinlikler; ama siz hepsini 15 dakika içerisinde hem de evinizden, hatta bilgisayarınız başından ayrılmadan yapabilirsiniz. Nasıl mı? Kredi kartı kullanıp, sanal alışveriş yaparak.

Ülkemizde de yavaş yavaş beliren sanal ticaret sayesinde yukarıda anlatılanların tümünü (hatta fazlasını) yapabilirsiniz. Bir İnternet bağlantısı, bir kredi kartı tüm bunlar için fazlasıyla yeterli. Ancak, sanal alışverişin yaygınlaşması bizi bugüne değin hiç düşünmediğimiz bir konu üzerinde zihin yormaya zorluyor: Güvenlik.

Türkiye'de bir kredi kartı sahibi, kartını kullanırken kimliğini de göstermesi istendiğinde bunu kendisini aşağılayıcı bir davranış olarak algılayabileceğinden, dükkan sahipleri (bir bakıma haklı olarak) kredi kartlarının güvenliği konusunda pek de titiz davranmıyorlar. Hatta alışverişi bitirdikten sonra, ödeme yapmak için uzattığınız banka kartının şifresini herkesin önünde söylemenizi bile isteyebilirler. Kredi kartı numaraları, şifreler, hesap numaraları, cep telefonuyla birlikte gündelik yaşamımıza giren PIN (Personal Identification Number, kişisel tanımlama numaraları) konusunda bu denli vurdumduymaz oluşumuz, İnternet kullanırken de güvenliği ön planda tutmayabileceğimiz kaygısını doğruluyor.

WWW'deki Amazon.com gibi kitap siparişinde bulunabildiğiniz sitelerde, alışverişin tutarını almaları için kredi kartı numaranızı vermelisiniz. Ancak WWW'de dolaşmak için kullandığınız yazılımlar (Netscape Navigator, Internet Explorer gibi) aracılığı ile gönderdiğiniz bilgiler, normalde salt metin biçiminde karşıdaki sunucuya iletildiğinden, kötü niyetli herhangi bir kişinin bazı teknikler kullanarak kredi kartı numaranızı ele geçirmesi mümkün. Kredi kartı numaranız da gizli bir bilgi kabul edildiğinden bunun öğrenilmesi sizin için zararlı bazı sonuçlara yol açabilir (örneğin bu kredi kartı numarasını kullanarak sizin adınıza borç yapılması gibi).



Bunu önlemek için İnternet üzerinde "güvenli" kabul edilen WWW servisleri kurulmuştur. Örneğin yine Amazon.com adresinde, sipariş ettiğiniz kitapları ve kredi kartı bilgilerinizi girdiğiniz sayfa "şifrelenmiştir". Yani kullandığınız yazılım karşı taraftaki sunucuya bilgileri salt metin olarak değil, şifrelenmiş metin olarak gönderir.

Kredi kartı işlemleri için İnternet üzerinde yaygın olarak kullanılan protokol, SET'dir (Secure Transactions Protocol, Güvenli İşlem Protokolü). MasterCard ve Visa'nın başı çektiği, Netscape ve Microsoft'un da desteklediği bir endüstri grubunca geliştirilen SET, geçtiğimiz yıl içinde kullanıma girdi. SET dışında WWW üzerin-

de yaygın olarak kullanılan bir güvenli işlem protokolü de SSL'dir (Secure Socket Layers, Güvenli Soket Katmanları). Hali hazırdaki birçok WWW sitesi bu protokolü kullanıyor.

Aslında İnternet üzerinde güvenlik (ve bunun bir parçası olan kişisellik) hiç de yeni tartışmalar değil. E-posta haberleşmesinin ve bununla birlikte doküman değiş tokuşunun kullanımından beri, iletilen bilginin yaptığı yolculuk boyunca güvenliğini sağlama önemli bir sorun olagelmiştir.

Bu sorunu aşmak için de verilerin okunamaz bir biçimde kodlanması, şifrelemenin ilk kullanımıdır. Şifreleme teknikleri, anahtar adı verilen ve bir şifreleme algoritması ile kullanıldığında veriyi özgün bir biçimde kodlayan, gizli bir veri zincirinden oluşmaktadır. Şifrelenmiş mesajı kırma, anahtar zincirinin uzunluğuna bağladır. Örneğin 8 bitlik bir anahtar kullanıldığında sadece 256 olası anahtar oluşturulabilir.



İnternet'teki en büyük sanal kitabevi: Amazon.com

8 bitlik bir anahtarı kaba kuvvet kullanarak (olası tüm durumları bilgisayarın hızından ve gücünden yararıp denemek) kırmak kısa sürecektir. Ancak, örneğin 100 bitlik bir anahtar söz konusu olduğunda, 2^{100} olasılık olduğundan, saniyede 1.000.000 (ki yaklaşık 2^{20}'ye denk gelir) anahtar deneyebilen bir bilgisayar bile doğru anahtarı bulmak için çok uzun süre çalışmak zorunda kalacaktır.

Anahtarlı şifreleme yöntemleri içinde yaygın olarak kullanılanı kamusal (public) anahtarlamadır. Burada kullanıcının biri herkese dağıttığı genel, diğerini de salt kendine sakladığı özel bir çift anahtarı vardır. Ahmet, Ayşe'ye şifrelenmiş bir doküman göndermek isterse, bunu Ayşe'nin genel anahtarıyla şifrelemelidir. Ayşe de gelen şifreli dokümanı kendi özel anahtarıyla açmalıdır.

Çift anahtarlı şifreleme için İnternet kullanıcıların en çok kullandıkları yazılım "Pretty Good Privacy"dir (PGP). Bu programın yazarı Philip Zimmermann, programı yazıp, kaynak kodunu İnternet'e koyduğunda, ulusal güvenliği tehlikeye soktuğu gerekçesiyle başı CIA ile derde girmişti. PGP'nin ABD yasalarına göre ABD dışına çıkarılması hâlâ yasal değil, ancak bir İnternet kullanıcısı ABD dışında yer alan herhangi bir PGP sitesinden bu yazılımı getirebilir. Windows 95, tüm UNIX uyumlu işletim sistemleri, Mac OS gibi popüler işletim sistemlerinin hemen hepsi için uyarlanmış durumda PGP. İnternet üzerinden arkadaşlarınıza yolladığınız kişisel e-postalar ya da dünyanın herhangi bir yerine yollayacağınız ticari bilgilerinizi şifrelemek için PGP'yi kullanabilirsiniz. Bazı yazılım firmaları PGP üzerine ürün de geliştiriyor. Örneğin Eudora posta programında PGP'yi kullanmanızı sağlayan bir eklentiyi bulmanız mümkün.

Bu arada küçük bir not: PGP'nin son sürümü 128 bitten 4096 bite kadar farklı uzunlukta anahtarlar yaratmanıza izin veriyor. Yukarıdaki hesaba göre 4096 bitlik bir anahtarın kaba kuvvet kullanarak kırılması sonlu bir zaman içinde gerçekleşebilir gibi görünmüyor (tabii, şans -daha doğrusu şansızlık- etkeni unutulmamalı). Ancak bu büyüklükte anahtar yaratmanın bir miktar işlem gücü gerektirdiği de göz ardı edilmemeli.

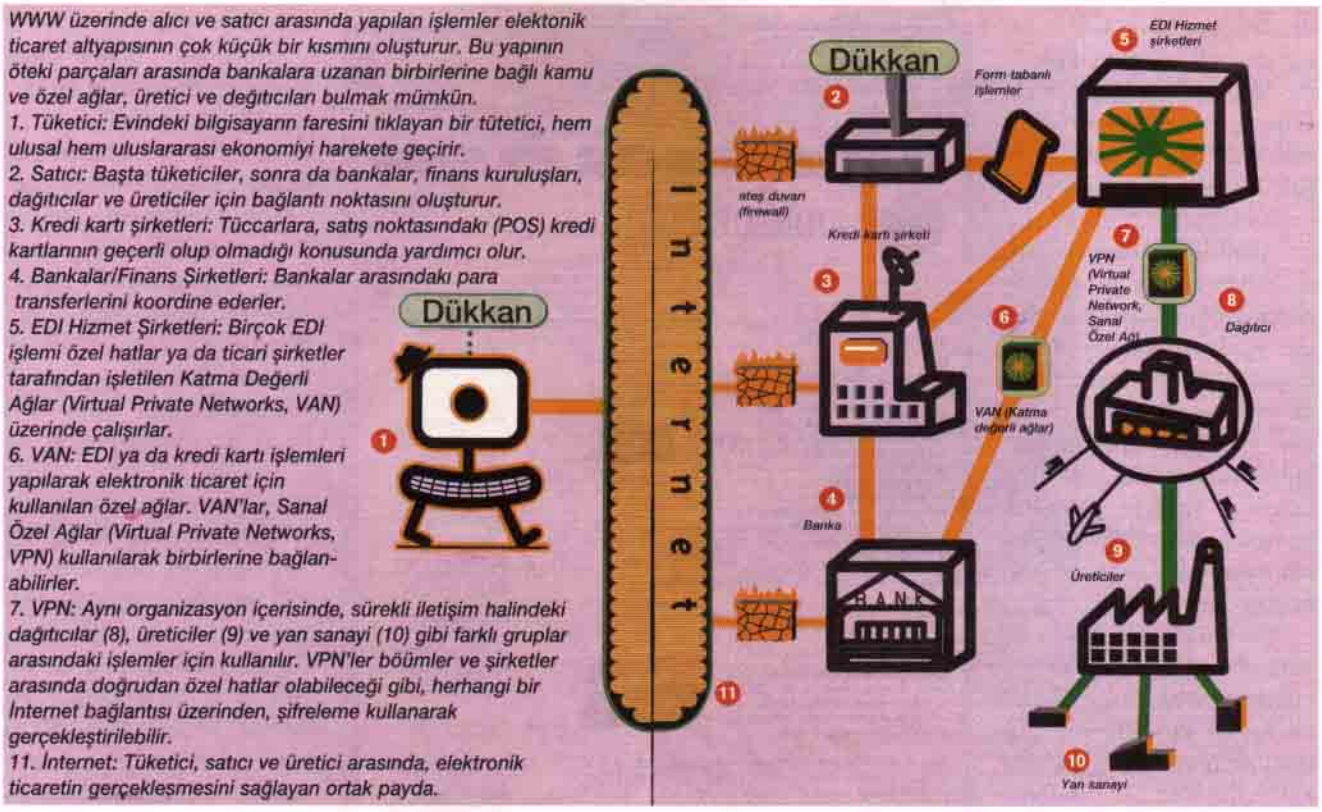
İnternet'te güvenlik deyince akla sadece kişisel e-postaların, kredi kartlarının ve dosyaların güvenliği gelmemeli. İşyerinizdeki müşteri veri tabanının tutulduğu bilgisayarın İnternet üzerinden saldırıya uğrayıp, bilgilerinizin tahrip (kim bilir belki de yok) edilmesi de mümkün.

Geçtiğimiz Şubat sonunda ABD Savunma Bakanlığı Pentagon'un bilgisayarlarına korsanlar tarafından sızılması bunun en yakın ve çarpıcı örneklerinden birisi. Bilgisayar korsanlarınca en çekici hedeflerden birisi olan Pentagon ağına daha önce de benzer saldırılarda bulunulmuştu. Bu seferki saldırıda (aslında peş peşe bir dizi saldırı demek daha doğru) personel kayıtları ve muhasebe gibi pek önemli bilgilerin bulunmadığı yerlere sızılmış. Savunma Bakanlığı sekreterliği olay hakkında pek fazla bilgi veremeyeceklerini, zira Adalet Bakanlığı ile birlikte olası suç etkinlikleri üzerinde incelemeler yaptıklarını açıklamıştı.

Bilgisayar korsanlarının Pentagon kadar favori bir başka hedefleri ise CIA (Central Intelligence Agency, Merkezî Haberalma Teşkilatı). CIA'nin İnternet üzerindeki sitesine 1996 Eylül'ünde saldıran bir grup, ana sayfadaki "Central Intelligence Agency" yazısını "Central Stupidity Agency" (Merkezî Salaklık Teşkilatı) haline çevirmişlerdi.

Hem CIA'nin, hem de Pentagon'un sitesine yapılan saldırılarda, İnternete bağlı olan ağın, önemli ve gizli bilgilerin olduğu ağdan ayrı olması sayesinde saldırganlar bu bilgilere zarar veremediler.

Bu arada Pentagon'un bilgisayar ağına saldırı düzenleyenlerin peşine düşen FBI, iki liseli genci yakaladı. İsrailli, kendine Analyzer (İnceleyici) takma adını veren bir bilgisayar korsanınca yönlendirilen bu gençler, işletim sistemlerindeki bir boşluktan



WWW üzerinde alıcı ve satıcı arasında yapılan işlemler elektonik ticaret altyapısının çok küçük bir kısmını oluşturur. Bu yapının öteki parçaları arasında bankalara uzanan birbirlerine bağlı kamu ve özel ağlar, üretici ve değitıcıları bulmak mümkün.
1. Tüketici: Evindeki bilgisayarın faresini tıklayan bir tütetici, hem ulusal hem uluslararası ekonomiyi harekete geçirir.
2. Satıcı: Başta tüketiciler, sonra da bankalar, finans kuruluşları, dağıtıcılar ve üreticiler için bağlantı noktasını oluşturur.
3. Kredi kartı şirketleri: Tüccarlara, satış noktasındaki (POS) kredi kartlarının geçerli olup olmadığı konusunda yardımcı olur.
4. Bankalar/Finans Şirketleri: Bankalar arasındaki para transferlerini koordine ederler.
5. EDI Hizmet Şirketleri: Birçok EDI işlemi özel hatlar ya da ticari şirketler tarafından işletilen Katma Değerli Ağlar (Virtual Private Networks, VAN) üzerinde çalışırlar.
6. VAN: EDI ya da kredi kartı işlemleri yapılarak elektronik ticaret için kullanılan özel ağlar. VAN'lar, Sanal Özel Ağlar (Virtual Private Networks, VPN) kullanılarak birbirlerine bağlanabilirler.
7. VPN: Aynı organizasyon içerisinde, sürekli iletişim halindeki dağıtıcılar (8), üreticiler (9) ve yan sanayi (10) gibi farklı gruplar arasındaki işlemler için kullanılır. VPN'ler böümler ve şirketler arasında doğrudan özel hatlar olabileceği gibi, herhangi bir İnternet bağlantısı üzerinden, şifreleme kullanarak gerçekleştirilebilir.
11. İnternet: Tüketici, satıcı ve üretici arasında, elektronik ticaretin gerçeklesmesini sağlayan ortak payda.

yararlanarak 200'den fazla kuruluşu kırmışlar. İnternet üzerinden yayın yapan bir derginin Analyzer'la yaptığı röportajda korsan, kırdığı sistemlere aslında yardım ettiğini; çünkü var olan açıkları sistem sorumlularına gösterdiğini söylüyor. Bu arada Analyzer'ın yandaşları, korsanların kırdıkları arşivlerden dolayı sorumlu tutulmaları durumunda misilleme yapacaklarına dair FBI'a uyarıda bulundular.

Saldırıların WWW sitenizdeki ana sayfayı tahrip etmek ya da önemli bilgilerinizi yok etme gibi doğrudan olması gerekmiyor. Bilgisayarınızın sık sık "göçmesine" yol açmak da bir başka çeşit saldırı (Bilgisayar terminolojisinde "çökmek" ya da "göçmek" bir yazılım sorunu nedeniyle bilgisayarın kullanılamaz hale gelmesini tanımlar).

Mart ayının başlarında, yine ABD'deki bilgisayar korsanlarının Microsoft firmasının Windows NT işletim sistemini kullanan bilgisayarlara saldırdıkları haberi geldi. Yalnız bu sefer sisteme sızmaya çalışma yerine, işletim sistemi yazılımının çökmesine yol açıyorlardı.

Aralarında MIT, Kaliforniya Üniversitesi ve Deniz Kuvvetleri gibi önemli kurumların bulunduğu birçok ağda bilgisayarların bir anda, birbirlerinin ardı sıra çöktükleri haberi geldi. Bilgisayarlar herhangi bir sorun olmaksızın yeniden düzgün olarak çalıştırılabildiyse de, o sırada kullanılan uygulamalardaki bilgiler yitirildi. Bu durum birçok insan için çok önemli sorunmuş gibi gelmese de, bir çökme sonrasında oluşan disk sorunları bazen giderilemeyip, diskin yeniden sıfırlanmasına bile yol açabiliyor. Yani korsanlar bilgiyi doğrudan silmeseler bile, silinmesine yol açabiliyorlar.

Korsanlar Windows NT programında, çözülemeyen bir sorunu gidermek için çok fazla bellek ayrılmasına yol açan bir hatadan faydalanmışlar. Üç gün boyunca süren bu saldırı dizisinden sonra Microsoft firması, üründeki bu soruna yol açan hatayı gideren bir yamayı (patch) İnternet üzerinden dağıtmaya başladı.

Bilgisayar ağınızda CIA ya da Pentagon'un bilgisayar ağında olduğu kadar önemli bilgiler yok diye sakın sevinmeyin. Zira birçok bilgisayar korsanı (yukarıda Analyzer'ın da söylediği gibi) bir sistemi sadece içine sızabileceğini göstermek için kırabilir. Bir tür gövde gösterisi. Özellikle İnternetteki haber gruplarında işletim sistemlerindeki boşlukları duyan birisi bunların doğru olup olmadığını görmek için bile sizin bilgisayar ağınıza sızmayı deneyebilir.

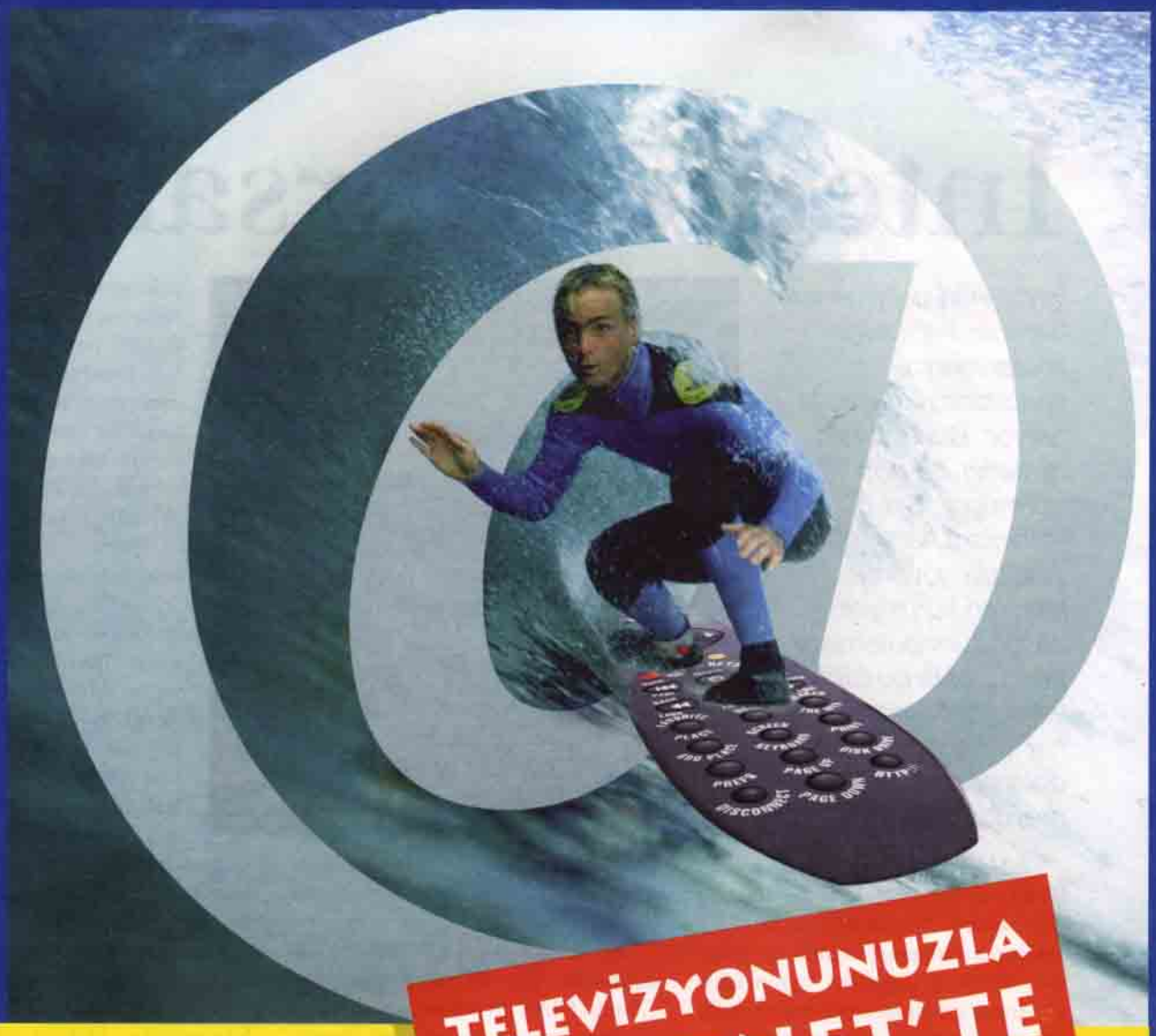
Bilgisayar ağınız olmasa bile sıradan bir İnternet kullanıcısı bilgisayar sitelerinin kırılmasından ötürü önemli sorunlar yaşayabilir. Sürekli sanal alışveriş yapıp, kredi kartı bilgilerinizi verdiğiniz bir siteye yaklaşık bir ay boyunca korsanlar tarafından sızıldığını öğrenmek hiç hoş olmayacaktır.

Amacımız felaket tellallığı yapmak değil. Sanal bankacılık, İnternet üzerinden alış veriş Türkiye'de yeni yeni gelişen sektörlerden. Ancak hem kullanıcıların, hem de bilgisayar ağı sorumlularının bu konuda duyarlı olması gereklidir. Bir İnternet kullanıcısının Netscape Navigator ya da Internet Explorer'ın verdiği "Dikkat yolladığınız bilgi güvenli olarak iletilmemektedir. Üçüncü şahıslar tarafından görülebilir." uyarısını dikkate alması yerinde olacaktır. Bu, WWW sitelerine gönderilen her bilgide paranoya yaşamalı demek değil tabii, ama kişisel bilgiler ya da kredi kartı numarası gönderileceği zaman, karşıdaki sitenin en azından SSL desteklemeyip, desteklemediğine bakılmalı.

Murat Maga

Kaynaklar
ZD Internet, Mart 1997
http://www.cnn.com/TECH/computing/9803/04/microsoft.attack/
http://www.cnn.com/TECH/9609/19/cia.hacker

TELEFUNKEN



TELEVİZYONUNUZLA İNTERNET'TE SÖRF YAPTINIZ MI?











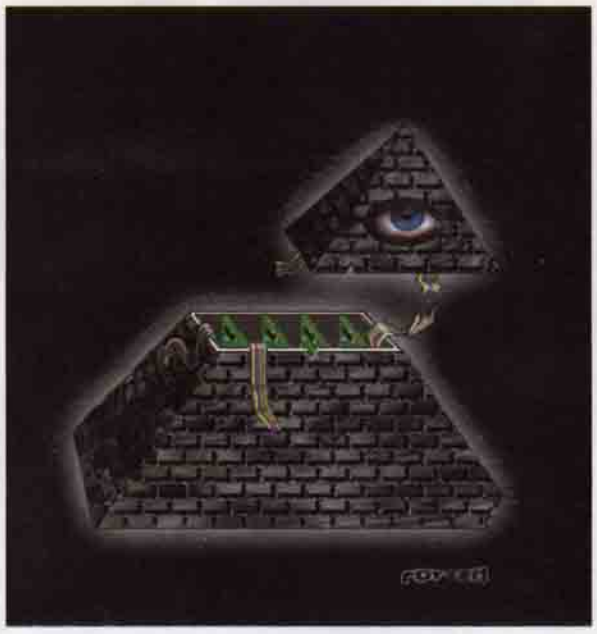
Telefunken İnternet Gezgini'yle, artık görsel bilgi dünyasına açılabilirsiniz! Dünyanın en büyük sanal kütüphanesinden dilediğiniz eseri seçebilir, hatta elektronik postayla, yazarlarıyla sohbet bile edebilirsiniz... En büyük müzik marketlerinden, hayran olduğunuz sanatçıların albümlerini sipariş edebilir, ünlü yönetmen ve oyuncular hakkında bilgi edinebilirsiniz. Bu arada vizyona girecek olan yeni filmleri de herkesten önce öğrenebilirsiniz. Daha yapabileceğiniz o kadar çok şey var ki... Üstelik bilgisayara da ihtiyacınız yok! Telefunken İnternet Gezgini sayesinde tek ihtiyacınız olan; scart socket girişli bir televizyon ve telefon hattı... Şimdi İnternet'te sörf yapmanın tadını çıkarabilirsiniz. Aman, fazla açılmayın!

TELEFUNKEN

GÖRÜNTÜ VE SES TEKNOLOJİSİNDE UZMAN

İnternet Korsanları

İnternet'in gelişmesiyle beraber bilgisayar korsanlarının saldırılarının sayısı da artıyor. Buna karşın devletler de boş durmuyor. Sırf bu saldırılara karşı, özellikle ABD'de güvenlik birimleri kuruluyor. Alınan tüm önlemlere karşın, hâlâ bu bilgisayar saldırılarından dolayı her sene milyonlarca dolarlık zararlar meydana geliyor.



2 Mart gecesi ABD'deki askeri, kamu ve üniversitelere ait binlerce bilgisayarın "kırılması" dikkatli bir şekilde hazırlanmış örgütlü bir eylemin üzerinde şüpheleri yoğunlaştırdı. Ancak güvenlik uzmanları 6 hafta öncesinden böyle bir olayın olabileceği konusunda uyarıda bulunmuşlardı.

ABD Enerji Bakanlığı'na bağlı CIAC (Computer Incident Advisory Capability Unit) dairesinden güvenlik uzmanı William Orvis'e göre bu rahatsız edici bir durumdan da öte. Bu olaydan nasibini alan 5000 il, 10000 Microsoft NT ve Windows 95 bilgisayarından sadece bir kaçı zarar gördü. Çoğu servis, "Denial of Service" veya "Teardrop" saldırıları karşısında, sonraları Microsoft sistemlerini de çökerten "ölümün mavi görüntüsü"ne (blue screen of death) maruz kaldılar.

Saldırıya makinaları sabit sürücüye kayıt yaparken uğrayanların, kaydedilen dosyaların bozulabileceğini belirten Orvis, gene de bozuk olan bu dosyaların da kurtarılabileceğini belirtiyor.

Orvis'e göre bütün gün İnternet'e bağlı olan, kamu, askeri ve üniversitelere ait bilgisayarların bu tür saldırılara maruz kalmaları çok muhtemel. Orvis aynı zamanda özel şirketlerden veya kişisel bilgisayar kullanıcılarından çok fazla bir şikayet duymadıklarını da belirtiyor.

Bu saldırılar çok kötü niyetli olmamasının yanında önlenebilirdi de. Çünkü CIAC Windows'un kırılabilirliğini 6 hafta öncesinden duyurmuştu bile.

Ancak saldırılar incelendiğinde, hedef kamu daireleri değil yalnızca belli bir şirket gibi görünüyor: Microsoft!.. "Şu an mevcut kamu çalışanlarına yönelik saldırılar olup olmadığını bilemem. Ancak saldırıların Windows NT ve Windows 95 çalıştıran makinaları hedef alması Bill Gates ile ilgili bir durum olduğu üzerinde düşündürüyor" diyor Orvis.

Ancak CIAC'nin Windows NT ve Windows 95 sistemlerini çökertebilecek "Teardrop 2" saldırıları uyarısı üzerine Microsoft bu problemi önleyebileceğini belirttiği güncel bir yama (patch) çıkardı.

Teardrop Nedir?

Teardrop saldırıları makinanıza 2 paket gönderir. Makinanız da bunları belleğe yerleştirir. Ancak paket öyle bir şekilde yazılır ki ikinci paket, birinci paketin üzerine onu bozacak şekilde yerleştirilir. Paket çok büyük değil ancak sistemin onu büyük bir paketmiş gibi düşünmesini sağlayan bir işarete sahip. Bu da öbür paketi örter. Bu ikisinin kombinasyonu da sistemin cevap vermesini gerektirecek bir mesaj doğurur. Eğer sistem nasıl cevap vereceğini bilmez ise ölür. İşte bu da ölümün mavi görüntüsüdür ve sistemin bir hataya maruz kaldığını gösterir.

Bu Teardrop saldırıları o kadar çok ki büyük bir ihtimalle 10000'den fazla bilgisayar bu saldırıdan nasibini aldı. Ancak bütün gün İnternet'e bağlı üniversite, kamu ve askeri bilgisayarlar dışında çok fazla bilgisayar bu saldırılara pek maruz kalmadı. Kişisel bilgisayar kullanıcılarından fazla bir şikayet gelmemesinin bir nedeni de, bu bilgisayarların bütün gün boyunca İnternet'e bağlı kalmaması. Üstelik kişisel bilgisayar kullanıcısı böyle bir saldırıya maruz kaldığında bunu bilmeyebilir. Makina çöker, ancak kullanıcı bunu bir saldırı sonucu olarak yorumlamaz. Aradaki fark böyle bir saldırı sonucunda bir yerel ağdaki tüm bilgisayarların bir anda çökmesi. İşte bu şekilde kullanıcılar bir şeyler olduğuna kanaat getirir.

Peki gelecekte buna benzer saldırılar olacak mı? Bu konuda güvenlik uzmanları sistemdeki gedikleri kapatacak şekilde çalışmalar sürdürüyor ve bundan sonra da artık makinaları kırmak daha da zorlaşacak. Ancak hacker'lar da makinalarda boşluk bulma ve bunları kırma konusunda daha da gelişmiş hale geliyorlar. Orvis'e göre şu anda evinde bilgisayarlarla yetişen ve bilgisayarlardan anlayan yeni bir çocuk kuşağı var. Bu durumda herhangi bir çocuk, bu küçük saldırı programcıklarının nasıl çalıştığını tam bilmeden, bunları çalıştırıp bir takım yerlere saldırıda bulunabilir. Bu, 10 yıl öncesinin hacker'larından çok farklı bir durum. Çünkü onlar makinaların çalışma prensipleri konusunda gerçekten bilgi sahibiydiler.

Bu durumda ne yapılabilir? Şu anda bir takım insanlar bu tür saldırılara karşı makinalarının açıklarını kapatmak için çılgınca makinalarına çıkarılan yamaları yerleştiriyor. Bu yolla en azından bilinen, belli bir takım saldırılardan makinalarını kurtarmış oluyor.

Hacktivism Mantıklı Bir Mücadele mi?

Şu anda İnternet'te "hactivism"in (aktivist amaçla bir yerin hack edilmesi (kırılması)) mantıklı bir mücadele olup olmadığı üzerine tartışmalar sürüyor. Hatta köşe yazarları bile bu konu üzerinde kendi saflarını belirlediler. Özellikle geçenlerde İnternet'in en tanınmış WWW indeksleme Arşivi Yahoo'nun (www.yahoo.com) kırılması büyük tartışmalara neden oldu. Bu eylemdeki amaç ABD'de hapsedilen Kevin Mitnick'in serbest bırakılması isteğiydi.

Kimilerine göre hacktivism, yapıcı özelliğinden çok aktivizmin dayandığı prensiplere aykırı. Böyle bir eylem de hacker'lık değil tam aksine "cracker"lık olarak değerlendiriliyor. Bilindiği gibi bir sistemin "crack" edilmesi, o bilgisayar sisteminin kırılıp, o sistemde yasal olmayan hareketlerde bulunulmasıdır. Diğer taraftan "hack" etmenin amacı bilgisayarlar hakkında bilgi sahibi olmaktır.

ABD'nin ünlü hacker'larından Ira Winkler'a göre Yahoo gibi, Adalet Bakanlığı gibi yerlerin bilgisayarlarını kırılması bir suç teşkil ediyor. Ona göre insanların bir WWW arşivini kendi seslerini duyurmaları amacıyla kırmasının mantıklı bir açıklaması yok. "Bir WWW arşivini kırıp içeriğini değiştirip kendi düşüncelerinizi koyarsanız onların düşünce özgürlüğünü engellemiş olursunuz. Eğer kendi düşüncelerinizi ifade etmek istiyorsanız kendi WWW arşivinizi kurmalısınız. Eğer insanlar sizin sitenize uğramadıklarından yakınıyorsanız, o zaman insanlar sizin amacınızla ilgilenmiyor demektir."

Winkler'a göre Nelson Mandela, Ghandi, Martin Luther King ya da Tiananmen Alanında gösteri yapan

Bilgisayar güvenlik boşluklarının doğurduğu boşluklar (1997 - 1998)

- İzinsiz girişler	150 milyon $
- Özel bilgi hırsızlığı	38 milyon $
- Telekomünikasyon yolsuzluğu	17 milyon $
- Finansal yolsuzluk	11 milyon $

Çinli öğrencilerin hepsi aktivistti. Çünkü bunlar düşünceleri doğrultusunda kendilerini ortaya koyabilen insanlardı. Ancak hacktivism olayında kimse kendini ortaya koymuyor ve meydana gelebilecek durumlara karşı yüz yüze gelmek yerine siberuzayda kendilerini gizlemeye çalışıyorlar.

Winkler bunu aktivizm olarak değil sadece bir takım insanların sistemleri kırma eylemlerine bir kılıf arama olarak görüyor. "Eğer insanlar yaptıkları eylemlerde toplum karşısında sorumluluk duymak yerine kendilerini gizliyorlarsa, o zaman eylemleri gerçekleştiren insanların amaçlarına inanıp inanmadıkları konusunda kuşku duyarsınız".

"Diğer yandan sadece bir kişi bilgisayarı kırarak böyle bir eylemde bulunuyor. Gerçek bir aktivizm olabilmesi için bunun belli sayıdaki bir topluluk tarafından desteklenmesi gerek. Protesto yürüyüşleri, oturma eylemleri de bunu yerine getiriyor".

"Tek bir kişilik WWW arşivi kırma eylemi geniş kitle desteği görmüyor. Aktivizmi vandalizmden ayıran nokta da burada: bu eylemi kaç kişinin desteklediği"...

Yahoo örneğine bakıldığı taktirde Kevin Mitnick'in serbest bırakılması istenmekte. Belki de bu WWW arşivini kıran kişinin hiç umurunda değil Kevin Mitnick'in davası. Winkler, Mısır'da meydana gelen turistlerin katledilmesi olayına da değinmek istiyor. Her ne kadar adam öldürmeyle bilgisayar kırmayı eş tutmasa da aradaki benzerliğe dikkati çekiyor. "Her ne kadar amaçlarını bilmesem de, yaptıklarına, uyguladığı yöntemlerden dolayı kesinlikle karşıyım".

Aynı şekilde bilgisayar kırmada da, eğer biri aktivist bir eylemde bulunmak istiyorsa bunu herkes tarafından kabul edilebilir bir şekilde ifade etmesi gerektiğini belirtiyor. Ve bilgisayar kırmanın toplum tarafından kabul edilebilir bir şekil olmadığını ve insanları böyle bir eylemin amaçlarına karşı getirdiğini ve üstelik yasalara da aykırı olduğunu belirtiyor.



Tüm zamanların en çok aranan bilgisayar suçlusu Kevin Mitnick.

Kevin Mitnick Kimdir?

Kuzey Carolina'daki Raleigh şehrinde tutuklanmasıyla Mitnick'in portresi, hayatta başarılı olabilmek için birçok fırsat yakalayan ama her seferinde bilgisayar dünyasının karanlık yüzünün çekiciliğine karşı koyamayan 31 yaşında bir bilgisayar programcısı olarak çıkıyor.

Kevin David Mitnick 1970'lerin sonunda Los Angeles banliyösünde büluğ çağına girmişti. Bu aynı zamanda kişisel bilgisayar endüstrisinin patlama yıllarıydı. Annesi babası boşanmışlardı. Renksiz bir alt-orta sınıf çevresinde Mitnick başarısız, yalnız bir gençti. Telefon şebekesi üzerinde kuracağı hakimiyetin çekiciliğine kapılmıştı. Aslında 10 yıldan fazla bir zamandır Kevin'de telefonları bedava kullanma yeraltı kültürü gelişmişti ve o sıralar analogdan sayısal dünyaya geçiş sürecinin ortalarıydı. Bir kişisel bilgisayar ve modem kullanarak uzaktan bir telefon şirketinin merkezindeki sayısal santrale bağlanıp ona hükmetmek mümkün hale gelmişti. Kevin de bu işin uzmanı oldu. Yerel telefon şirketinin santraline hükmetme, sadece bedava telefon konuşmalarına olanak vermiyor; başkalarının hayatlarına girmeyi, zengin ve güç sahibi olanların veya düşmanlarının konuşmalarını dinleme olanağı veriyordu.

Mitnick kısa bir süre sonra Hollywood'da, bir pizza restoranında buluşan ve bedava telefon konuşması yapan bir çeteyle tanıştı. Bu çetenin yaptığı daha çok, telefon santra-



Kevin Mitnick'in yakalanmasını sağlayan fizikçi ve bilgisayar güvenliği uzmanı Japon Tsutomu Shimomura

lindeki operatörlerin yerine geçerek, yardım için bu operatörleri arayanlara "Evet, aradığınız numara 8750 buçuk" demek ve ondan sonra "buçuğun nasıl çevireceğinizi biliyor musunuz?" gibi şakalar yapmaktı. Ya da bir şahsın ev telefonunu ödemeli telefon statüsüne çeviriyorlardı ve o telefon arandığında banda alınmış bir ses kutuya 20 sent daha atmalarını istiyordu.

Ancak bütün yaptıkları bu kadar masum olmuyordu. Çete üyelerinden biri, San Fransisco bilgisayar şirketinin bilgisayarlarına girerek bu şirketin dosyalarını yok etti ve polis 1 yıl boyunca bunu yapanı bulamadı. Sonunda, Los Angeles telefon şirketinin santraline kaçak girenleri araştıran polis, çete üyelerinden birinin kız arkadaşından ayrılmasıyla ve kız arkadaşının da polise gidip durumu anlatmasıyla Mitnick ve arkadaşlarını yakaladı.

1981 yılının ABD'nin savaşta kaybettiği askerlerini anma gününde Kevin ve iki arkadaşı Los Angeles'ın şehir merkezindeki Pacific Bell'in COSMOS (Computer System for Mainframe Operations) telefon santraline girdiler. COSMOS ABD'nin birçok şirketinin telefon sisteminin "temel kayıt saklama işlevi" için kullanılan bir veritabanıydı. COSMOS sisteminin odasından bilgisayar şifrelerini ve 9 Pacific Bell şirketinin merkez bürolarının kapı şifreleri dahil olmak üzere hepsini alıp götürdüler. Ancak Kevin ve arkadaşları gene bir çete üyesinin kız arkadaşı tarafından yapılan ihbar sonucu tutuklandılar.

O tarihte 17 yaşında olan Kevin, Los Angeles çocuk tutukevinde 3 ay geçirmeye mahkum edildi. Polisle başının belaya girmesi bilgisayar konusunda parlak gençleri yasal yollara sevketmesi gerekirken, Mitnick bilgisayar yeteneğini yaratıcı ve üretici bir şekilde geliştirmek yerine, bilgisayarları kırmanın kısa yollarını öğrenmeyi ve bir takım fantezilerini uygulamak için kirli yollara başvurmayı yeğledi. Bunlar da onu 80'lerde polisle birçok kez karşı karşıya getirdi. Gittikçe artan ününün ona getirdiği toplum ilgisi ve kişiliği etrafında yaratılan efsaneler çok hoşuna gidiyordu. Daha sonra 1975'lerde Robert Redford'un oynadığı "Condor'un Üç Günü" filmini izledikten sonra kendine savaş ismi olarak Condor'u seçti.

Hapishaneden çıktıktan sonra Nissan marka arabasının plakasına X Hacker yazdırdı. Bundan sonraki tutuklanması, 1983 yılında Güney California kampüsünde ARPANet'e girmek için yasal olmayan bir giriş bulmaya çalışırken oldu ve bundan 6 ay hüküm giydi . 1987'den itibaren hayatını bir düzene sokmaya çabaladı. Ancak içindeki şeytan boş durmadı; bu defa, yasal olmayan telefon kredi kartı kullanma yüzünden yakalandı ve 36 ay polis gözetiminde kalmaya mahkum edildi. Polisle devamlı başının belaya girmesi onda, gittikçe artan ve kendinin çok kudretli olduğuna dair bir güven geliştirdi.

1987 ve 1988 yılında Kevin ve arkadaşı di Cicco, DEC'in Palo Alto'daki araştırma laboratuvarındaki bilim adamlarıyla bir savaşa girdiler. Mitnick Digital'ın işletim sistemi VMS'nin bir kopyasını almak istiyordu. Bunu da EasyNet olarak bilinen şirketin bilgisayar ağına girerek yapmaya çalışıyordu. Mitnick ve di Cicco modem saldırılarını di Cicco'nun çalıştığı bir California şirketinden başlattılar. Bu modem saldırıları hemen keşfedildiyse de ne FBI ne de yerel polis bunların nereden geldiğini anlayamadı. Çünkü Mitnick modem çağrılarının kaynağını saklamak için telefon santralini kullanıyordu. Ancak sonunda gene polis onları buldu; bu onun beşinci kez bir bilgisayar suçundan yakalanmasıydı. Yargıç, Mitnick'in bilgisayar sistemlerini kırmasıyla bir uyuşturucu bağımlısının uyuşturucu bulmaya çalışması arasında benzerlik kurarak ona bir yıl hapis ve 6 ay da danışmanlık programına katılma kararı verdi.

Bu cezalarını çektikten sonra Mitnick Las Vegas'a gitti ve bir bilgisayar şirketine alt düzey programcı olarak girdi. Daha sonra 1992 yılında bir detektiflik şirketinde çalışmaya başladı. Eylül ayında FBI evini aradı ve 2 ay sonra bir federal yargıç, 89'daki polis gözetiminde kalma kurallarını çiğnediği için onun yakalanmasını istedi. Ancak Kevin ortadan kayboldu. Bu kaçışında Güney California gazeteleri kendisini parlak, ele avuca sığmayan ve polisin bir türlü başa çıkamadığı bir siber hırsız olarak niteleddiler.

İki yıllık bir izlemeden sonra bir FBI timi 31 yaşındaki Mitnick'i yakaladı. Mitnick'in arkasında bilgisayar sistemlerinden binlerce veri dosyası ve en az 20 000 kredi kartı numarasının çalınması gibi suçlar bulunuyordu. Bu da bütün zamanların en çok aranan bilgisayar suçlusunun yakalanması olarak nitelendi.

Peki bu tüm zamanların en çok aranan suçlusunun bulunmasında başrolü üstlenen kimdi: Tsutomu Shimomura.

1994 yılı Noel gecesi, çevre kirliliğinden AIDS'e kadar birçok araştırma yapan, bilgisayar bilimi ulusal laboratuvarı San Diego Supercomputer Merkezi, sıradışı yöntemler kullanılarak bir hacker tarafından saldırıya uğradı. Bu Kevin Mitnick'ti.

Mitnick sisteme girdikten sonra, ülkenin en başarılı bilgisayar sistemleri uzmanlarından olan Tsutomu Shimomura tarafından yakalandı. Shimomura daha sonra bu olay üzerine John Markoff ile "Takedown: The Pursuit and Capture of America's Most Wanted Computer Outlaw -- By The Man Who Did It (Amerika'nın En fazla Aranan Bilgisayar Korsanı)" adlı kitabını çıkardı.

Shimomura'nın danışmanı Sid Karin'in dediği gibi "Burada önemli olan nokta, kötü çocuklar her zaman iyi çocuklardan yetenekli olmak zorunda değiller".

Alkım Özaygen

Kaynaklar
www.news.com
www.wired.com
www.takedown.com
www.zdnet.com
www.hacker.org/subspace/cyber/mitnick.html

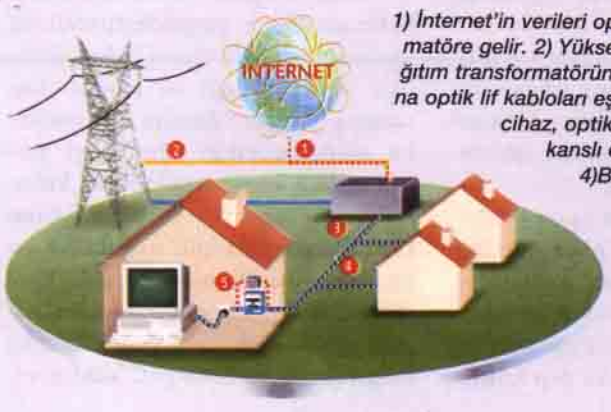
Prizde İnternet

Bugüne değin düşünülmeyen bir şey gerçekleşiyor: Evlere elektrik dağıtan şebeke, aynı zamanda uzaktan iletişim için kullanılabilecek. Yeni teknik sayesinde, bilgisayarınızın fişini odanızdaki elektrik prizine sokar sokmaz İnternet'e girmiş olacaksınız.

Kanada Nortel Telecom firması, İngiliz Norweb Communications firmasıyla birlikte yeni bir teknik geliştirdi: İnternet verileri, elektrik şebekesi aracılığıyla dağıtılacak. Bilgisayarınızın fişini duvardaki elektrik prizine soktuğunuz an, otomatik olarak İnternet'e bağlanacaksınız. Bugün küçük çocukları denetlemek için kullanılan aygıtlar ve interfonlardan bazıları, aygıtların fişleri prize sokulduktan sonra hemen göreve başlamaktadır. İletişim evin içindeki elektrik telleri üzerinden yüksek frekansta yapılmaktadır. Buna taşıyıcı akım (kuran portör) iletişimi denilmektedir.

İnternet verilerini elektrik şebekesi üzerinden dağıtma düşüncesi çok çekiciyse de uygulanması zordur. Taşıyıcı akım sistemlerinin yüksek frekansları hiçbir transformatörden ya da bobin içeren hiçbir aygıttan, örneğin evlerdeki elektrik sayaçlarından, geçemez. Bir santralle abone arasındaki elektrik şebekesinde yüksek voltajı 220 volta indirecek birçok transformatör vardır. Zincirin son halkası 30-40 eve 220 volt dağıtacak olan dağıtım transformatörüdür. İnterneti elektrik şebekesi üzerinden dağıtabilmek için, taşıyıcı akımın bu engelleri aşmasını sağlayıcı bir çözüm bulunmalıdır. Fransa'daki elektrik şebekesi, öteki Avrupa ülkelerinde olduğu gibi uzaktan kumandalıdır; elektrik şebekesine bir bilgisayar şebekesi eşlik eder ve denetim merkezleriyle bilgisayarlar arasında sürekli bir "diyalog" sağlar. Bu şebeke çok yoğun sayısal verileri iletmek için optik lifler (fiberoptik) kullanır.

Nortel projesinde dağıtım transformatörleri çok stratejik noktalardır. Uzaktan kumandalı optik lif sistemi bu transformatörlere uğrar; bu sistem bir İnternet kontrol merkezine bağlanarak bu transformatörlerden önceki evlere İnternet verileri dağıtabilir. Transformatörlerden sonraki evlere veri dağıtabilmek için, dağıtım transformatörlerinin bulunduğu merkeze elektronik bir cihaz takılarak optik lif iletişimi, taşıyıcı akım iletişimine dönüştürülebilir. Böylece İnternet verileri evlerin elektrik sayaçlarına kadar getirilebilir. Bunların olabilmesi için Nortel'in, elektrik dağıtım firmalarıyla bir anlaşma imzalayarak bilgisayarlı kontrol şebekesine erişebilmesi ve transformatörlere gerekli cihazları takması gerekiyor.



1) İnternet'in verileri optik lif kablolarda transformatöre gelir. 2) Yüksek gerilim hatlarından dağıtım transformatörüne giden elektrik kablolarına optik lif kabloları eşlik eder. 3) Elektronik bir cihaz, optik ileştişimi yüksek frekanslı elektrikle iletişime çevirir. 4)Bu elektrik evlere dağılır. 5) Elektronik kutu sayesinde akım sayacın çevresinden dolanır. Artık iş, bilgisayar fişini, evdeki herhangi bir prize sokmaya kalmıştır.

Son bir engel kalmıştır: Abonenin elektrik sayacının bobinleri. Küçük bir elektronik kutu sayesinde bobinlere uğramadan sayacın çevresinden dolaşılabilir. Artık evin herhangi bir prizinden dolaysız olarak İnternet'e girilebilecektir. Bunun için telefon hattına girmeye hiç gerek yoktur. Nortel halen PC bilgisayarlara dolaysız olarak elektronik kart takmayı düşünüyor. Fişi prize sokmakla şebekeye bağlanmış olacak. Böyle bir iletişimde nasıl bir verdi umulabilir? Bu konuda Nortel çok iyimserdir. Kanada'da yapılan deneyler, transformatörden aşağı doğru saniyede 1 megabit toplam verdi elde edilebileceğini göstermiştir. Gerçi İnternet'e birçok kişi bağlandığında bu verdi onların arasında dağıtılacaktır, ama unutmayalım ki dağıtım tranformatörleri ancak birkaç düzine eve akım verir; bu ise aynı anda çok kişinin İnternet'e bağlanma olasılığını azaltır. Ayrıca İnternet birçok kullanıcı arasında yüksek bir verdi bölüştürmeye uygundur. Bu şebekenin yararlandığı IP (İnternet Protocol) protokolu paketler şeklinde iş yapar; bir görüntü, bir ses ya da bir metin asla sürekli veriler biçiminde iletilmez; paketler şeklinde iletilir. Paketlerin iletilmesi sırasında zaman boşlukları olur ki bu zamanlardan da bir diğer kullanıcının paketleri iletilir. Genellikle abonenin ortalama verdisi, kullanılan hatlardaki saniyede 10 kilobitlik verdinin on katıdır.

Bu kadar olanakları olan bu şebeke, bir gün yüksek verdili mültimedya şebekelerinin ve hatta telefon şebekelerinin yerini alabilir mi? Hayır, alamaz; çünkü Nortel sistemi bilgiyi paketler halinde kesik kesik iletir. Telefon ve video ise nisbeten değişmez bir verdi gerektirir; aksi halde onların iletişimi de kesik kesik olur. Bu nedenle Kanada sistemi bugünkü haliyle yalnız İnternet'e erişebilmeyi amaçlıyor.

Penel, H. P.,
Science et Vie, Şubat 1998
Çeviri: Selçuk Alsan

Yaşam Boyu Eğitim İçin El Ele Türkiye Eğitim Gönüllüleri Vakfı



Günümüzde, Türkiye'de ve dünyada yaşam boyu eğitim anlayışı giderek daha çok benimseniyor. Özellikle ülkemiz açısından, devletin olanak yetersizliklerinin yol açtığı açıkları kapayıp, eksiklerini gidermede yaşam boyu eğitim anlayışının benimsenmesi büyük bir önem taşıyor. Türkiye Eğitim Gönüllüleri Vakfı, bu anlayışın öncülüğünü yapan kurumların başında gelmekte, düşünen ve üreten bir toplum oluşturma yolunda etkin bir biçimde çalışmalarını sürdürmektedir.

EĞİTİMİN nasıl ve ne zaman olması gerektiği konusundaki görüşler günümüzde büyük ölçüde değişti. Bugün, öğrenmenin yaşla sınırlı olmadığı ve olmaması gerektiği anlayışı benimseniyor. Bu anlayıştan hareketle yaşam boyu öğrenme düşüncesi artık ön planda yer alıyor. Ülkemizde görülen pek çok olumsuzluğun eğitimsizlikten kaynaklandığı tartışma götürmez bir gerçektir. Öte yandan eğitim sorunlarının giderek artması, yaşam düzeyi ve kalitesini yükseltmenin gerekliliği, yaşam boyu eğitim anlayışının eyleme dönüştürülmesini zorunlu kılıyor.

Türkiye'de eğitim sorunları devlet olanaklarını aşmaktadır. Bu nedenle bazı sivil toplum örgütleri bu sorunların çözümüne çeşitli biçimlerde katkıda bulunmayı amaçlıyor. İşte bu sivil toplum örgütlerinden biri de yaşam boyu eğitim anlayışını benimseyip, savunan, öğrenme gereksinmesi duyan ve öğrenmek isteyen herkese eğitim olanağı sunmayı amaçlayan Türkiye Eğitim Gönüllüleri Vakfı'dır.

Türkiye Eğitim Gönüllüleri Vakfı, 23 Ocak 1995 yılında 80 iş adamı, akademisyen ve eğitimcinin katılımıyla kuruldu. Vakfın amaçları, eğitimin niteliğinin artırılması ve yaygınlaştırılmasına destek olmak, çağdaş bilgi ve düşünceyi geliştirmek, özellikle az gelişmiş bölgelerde büyüyen fırsat eşitsizliğini gidermeye çalışmak, yaşam boyu eğitime ve öğrencilerin okul dışı zamanlarını değerlendirmelerine olanak sağlamak biçiminde özetlenebilir.

Eğitim sorunlarına çözüm getirme konusunda yitirilecek zaman olmadığına inanan Türkiye Eğitim Gönüllüleri Vakfı, yapılacak işlerde önceliği şunlara veriyor:

Enerjisini, zamanını ya da maddi olanaklarını bir araya getirerek özgürce çalışabilecek geniş bir gönüllüler örgütü oluşturmak, okul onarımı, yurt binaları yapımı, burs programları uygulaması, okul içi ve dışı kültür ve sanat etkinlikleri düzenlemek gibi girişimlerde bulunmak, kitle iletişim araçlarının eğitimde daha etkili biçimde kullanılmasını, lise ve açık yükseköğretimin yeni yorumlarla desteklenmesini sağlamak, eğitim sisteminin sorunlarına somut ve uygulanabilir çözümler üreterek, üniversitelerimizle işbirliği içinde yürütülecek araştırmaları desteklemek, öğretmenlerin mesleki düzeylerinin yükseltilmesine ve öğretmenlik mesleğinin yeniden özenilir hale getirilmesine katkıda bulunmak.

Türkiye Eğitim Gönüllüleri Vakfı, bu amaçlarını gerçekleştirebilmek için nasıl bir yol izliyor? Vakıf, öncelikle kendine özgü bir model oluşturmuş. Yaygın öğrenim adı verilen bu modelde etkin öğrenmeyi gerçekleştiren yeni teknolojilerin kullanımı tercih ediliyor. Türkiye Eğitim Gönüllüleri Vakfı'nın uyguladığı bu öğretim modelinin en önemli öğesi gönüllülerdir; denebilir ki tüm sistem gönüllülük temeline dayanan hizmetlerle yürütülüyor. Vakfın et-

kinliklerinin sürdürülmesi, geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması, gönüllülerin sistemli ve planlı çalışmalarıyla gerçekleştiriliyor. Gönüllü sayısının zaman içinde artması ve gönüllülüğün illerde yaygınlaşmasıyla vakıf etkinlikleri de giderek yaygınlaşmakta ve daha çok kişiye ulaşmakta. Vakıf, gönüllülerin hizmetlerine dayalı olarak bir yandan eğitim parkları, eğitim birimleri kurmakta, bir yandan da diğer eğitim-öğretim etkinliklerini de geliştirip yaygınlaştırmaktadır.

Türkiye Eğitim Gönüllüleri Vakfı Yönetim Kurulu Üyesi İbrahim Betil, Vakfı 100 000 kişinin yararlanabileceği bir sivil toplum etkinliği haline getirmeyi hedeflediklerini, ancak etkinliklerin yapılabilmesi için de gönüllü katılımların, maddi kaynakların ve bağışların artırılması gerektiğini vurgulayarak, bu konudaki düşüncelerini şöyle belirtiyor: "Biz, bu vakfın faaliyetlerini, Türkiye'nin en ciddi sorunu olduğunu düşündüğümüz insan eğitimi konusunda devletin sırtından ciddi bir yükü alarak veya paylaşarak sivil toplumun önemli bir faaliyeti olarak geliştirmek düşüncesindeyiz. Bunu ciddi bir hizmet olarak bütün Türkiye'ye yaymak arzusundayız. Bizim amacımız, ülkemizin geleceğinde düşünen, sorgulayan, barıştan yana, birbirlerinin düşüncelerine saygılı, tahammüllü, dil, din, ırk ayrımı yapmaksızın birbirine yaklaşan bir toplumun üyelerini oluşturma yönünde bir eğitim altyapısı sağlamak. Önemli olan insanın yaratıcılığını, sorgulayıcılığını, soru sorabilirliğini gündeme getirebilmek. Soru sormayan, soru sormaktan ürken, sessiz toplumların gelişebileceğine inanmıyoruz. Bir toplum, düşünüyorsa, soru soruyorsa, sorguluyorsa, cevap arıyorsa gelişebilir. Bizim de eğitim parklarında ve eğitim birimlerinde yapmaya çalıştığımız budur. Çevreyi, kültürünü tanıtırken yalnız zihinsel gelişime değil, aynı zamanda bedensel gelişime de imkân tanıyan ortamları yaratabilmeyi amaçlıyoruz. Bunu, eğitim parklarıyla daha kolay yapabiliyoruz.



Ailelerinin imkânlarının kısıtlı oluşu nedeniyle örneğin, İstanbul'da Boğaz'ın karşı tarafına geçme, müzeye, tiyatroya gitme gibi etkinlikler çocuklarda iz bırakıyor. Bizim amacımız bu izlerin çocuk beyninde olumlu biçimde oluşmasını sağlamak; öyle ki çocuklar, yaşadıkları ortamla hayal ettikleri ortam arasındaki köprüyü kolay kurabilsinler. Eğitime uzun vadeli bir bakışla katkıda bulunmanın yanında bir diğer amacımız da toplumdaki bireylerin birbirleriyle dayanışmasını artırabilmek ve uygulanabilir modellerin çoğalmasını topluma tanıtmak.

Vakfımızın faaliyetleri çok büyük kabul görüyor. Özellikle yetişkinler bu faaliyetleri çocuklarının geleceği açısından benimsediler."

Fatih Eğitim Parkı

Eğitim Parkları, eğitim başta olmak üzere, spor, sanat, dinlence ve eğlence etkinliklerinin gerçekleştirilmesine olanak sağlayan, herkese yönelik çağdaş eğitim merkezleri olarak tasarlanmış. Bu alanda Türkiye'deki ve dünyaki ilk örnek ise Fatih Eğitim Parkı. Türkiye Eğitim Gönüllüleri Vakfı, bu parkı yoktan var etmiş. Bu parkın yoktan var edilmesi ise, hiçbir şeyin çözümsüz olmadığına inanarak, çalışmak, planlamak, onarmak ve üretmekle gerçekleşmiş. Fatih Eğitim Parkı'nın Fındıkzade'de kurulduğu yer gerçekte tarihi bir açık su sarnıcı. Bizans'ın kuruluş dönemlerinde başkentin su ihtiyacını karşılamak için yapılan Mokios Sarnıcı, Bizans'ın son zamanı ve Osmanlı döneminde bostana dönüşmüş, Altımermer Sarnıç olarak anılmıştır. Daha sonra Seyit Ömer Sarnıcı adını alan yer yıllarca bostan olarak kullanılmış. Bir dönem futbol sahası olarak da kullanılan alan bir ara pazar yeri olarak düzenlenmiş. Ancak başarısız olan bu girişimden sonra burası koyunların yayıldığı, kesildiği bir yer olmuş, daha da ötesi bir çöplük gibi kullanılmaya başlanmış. 1995 yılında, Fatih Belediyesi bu tarihi sarnıcı Türkiye Eğitim Gönüllüleri Vakfı'nın kullanımına verdikten sonra, burası yeniden düzenlenerek













çağdaş bir eğitim parkına dönüştürülmüş. Altı yaşın üzerinde çocuk, genç, yetişkin herkes yararlanabiliyor. Fatih Eğitim Parkı'ndan yararlanabilmek için üst yaş sınırlaması yok. Yediden yetmiş yediye değin herkese değişik eğitim olanakları sunuyor. Böyle bir işlevle kullanıma açılan bu parktan tüm çevre halkı yararlanabiliyor.

Fatih Eğitim Parkı 25 000 m² lik bir alan üzerinde kurulu. Açık alanda spor tesisleri, yeşil sahalar, yürüyüş yolu ve çocuk bahçesi bulunuyor. 2200 m² lik kapalı alanda ise 24 derslik, 5 büyük alan, 18 kişilik misafirhane ve 6 ofis var.

Mini futbol, basketbol, voleybol sahaları, tenis kortu, açıkhava satrancı, satranç, masa tenisi ve çok amaçlı salonlar, açıkhava tiyatrosu, müzik odaları, resim atölyesi, el sanatları (biçki-dikiş, ikebana, hat, ebru, seramik çalışmaları gibi) odaları, okuma odaları, bilgisayar, çokluortam, video ile eğitim birimleri, Internet, açık lise, yabancı dil ve biyoloji laboratuvarları Fatih Eğitim Parkı'nda bulunan birimler.

Burada her yaştan öğrenci Internet, CD-Rom, etkileşimli CD'ler ve videolardan yararlanarak yabancı dil öğrenebiliyor, Açık Lise derslerini izleyebiliyor, Milli Eğitim Bakanlığı eğitim programlarına uygun olarak kendi çalışmalarını yürütebiliyor, teknolojilerden ya da kütüphaneden yararlanarak ödevlerini yapabiliyor. Bunların dışında spor etkinliklerine, el sanatları kurslarına, eğitim programlarına, seminer çalışmalarına katılabiliyor. Yetişkinler için de aile sağlığı, gebelik, ilkyardım, çocuk psikolojisi, çocuk sağlığı, rehberlik, davranış bilimleri, iletişim, sivil savunma, trafik, toplumsal kurallar, zararlı alışkanlıklarla savaş gibi konularda eğitim çalışmaları yürütülüyor. Kısacası parktan yararlananların gereksinimlerine dönük her türlü çalışma planlanarak uygulanabiliyor.



Vakfın en önemli etkinliklerinden biri de açtığı okuma yazma kursları.

Mart 1996'da açılan Fatih Eğitim Parkı'ndan yararlanma hakkına şu anda 18 000 kişi sahip. Parktan yararlanma konusunda hiçbir zorunluluk yok. Yararlanmak isteyenler bir formla başvurarak bireysel bir kimlik kartı alıyorlar. Manyetik okuyuculu bu kimlik kartları olmadan parka girilmiyor. Parktan yararlanmak isteyenlerden bu kart için 100 000 TL alınıyor, olanağı olmayanlaraysa kart parasız olarak veriliyor. Klasik bir eğitim sistemi uygulanmayan parkta sadece olanaklar sunuluyor; gerisi bireylere kalmış. Parkta çok az sayıda vakıf görevlisi, buna karşın çok sayıda gönüllü var. Gönüllüler haftada iki yarım gün ya da bir günü buradaki işlerin yürütülmesine katkıda bulunarak geçiriyorlar. İsteyen gönüllüler daha çok zaman ayırabiliyorlar. Her gün gidenler bile var. Gönüllüler de Fatih Eğitim Parkı'ndaki Gönüllüler Akademisi'nde eğitimden geçiriliyor bu işlere girişmeden önce. Eğitimleri tamamlananlar becerilerine ya da bilgilerine göre etkinliklerin yürütülmesinde görev alıyorlar. Örneğin, okuma yazma kurslarını özel olarak eğitilmiş gönüllüler veriyor. Kimi büro işlerinde çalışıyor, kimi bağış topluyor, kimi de gözlemci olarak çalışıyor.

Fatih Eğitim Parkı'nın misafirhanesinde burslu 16 üniversite öğrencisi kalıyor. Burada kalmalarının tek koşulu haftada bir gün gönüllü olarak çalışmak.

Bu park, aileye dönük olarak hizmet veriyor. Çocuk kurslara katılırken, anne el sanatları öğrenebiliyor, baba spor yapabiliyor.

Türkiye Eğitim Gönüllüleri Vakfı'nın çalışmaları açısından örnek oluşturan Fatih Eğitim Parkı, Türkiye'nin pek çok yerinde benzer çalışmalara esin kaynağı oldu. İkinci eğitim parkı Fatih Çarşamba'da çok yakın bir zaman içinde açıldı. Bu parktan da şu anda 1500 kişi yararlanıyor ve bu sayının giderek artması bekleniyor. Bunun dışında vakfın desteğiyle Antalya, Van, Samsun, Eskişehir, İzmir ve Ankara'da eğitim parkı yapım çalışmaları sürdürülüyor. Böylece eğitim parklarından toplam 80 000'in üzerinde öğrenci ve yetişkinin yararlanması bekleniyor.

Türkiye Eğitim Gönüllüleri Vakfı'nın Varoluş Nedeni

Prof. Dr. Ali Beba
Türkiye Eğitim Gönüllüleri Vakfı Genel Müdürü

Geleceğin Türkiyesi'nde aydınlık yüzler görmenin ön koşulu günümüz Türkiyesi'nde çocuklarımızı "kusursuz" eğitebilmektir. Oysa devlet, eğitim sistemindeki tartışılmaz ağırlığına karşın, kaynak yetersizliği ve yapısal sorunlar nedeniyle bu "kusursuz eğitimi" tek başına verememektedir.

İşte yaşamsal önem taşıyan bu alanda, yurttaşların, özel sektör kuruluşlarının ve kâr amacı gütmeyen kurumların, devletin verimliliğini artıracak şekilde ona destek olarak, örnekler yaratarak ve eksiklerini tamamlayarak onun sorumluluğunu paylaşmaları gerekmektedir.

Türkiye Eğitim Gönüllüleri Vakfı'nın varoluş nedeni de bu noktadan hareketle, "devlet tarafından verilen temel eğitime katkıda bulunmak" biçiminde tanımlanabilir.

Türkiye Eğitim Gönüllüleri Vakfı bu amaçla, geleceğimizin teminatı olan çocuklarımızın, Türkiye Cumhuriyeti'nin temel ilke ve değerine bağlı, akılcı, sağduyulu, özgüven sahibi, düşünen, yaratıcılığını hareket geçirebilen, barışçı, farklı düşünce ve inançlara saygılı, insan ilişkilerinde cins, ırk, din ve dil farkı gözetmeyen bireyler olarak yetişmelerine katkıda bulanacak okul dışı eğitim ve öğretim programları oluşturarak uygulamaktadır.

Tükiye Eğitim Gönüllüleri Vakfı, bu programlar için geliştirdiği içerikten ve bu içeriği aktarmak için kullandığı etkin yöntem ve araçlardan, temel eğitim sisteminin de yararlanması için çaba harcayacaktır.

Türkiye Eğitim Gönüllüleri Vakfı, yukarıda vurguladığımız varoluş nedenlerini ve amaçlarını hayata geçirmek için,

* Yurdun her köşesinde Eğitim Parkları, Öğrenim Birimleri, Yaz Okulları açacak, açılmasını organize edecek ve alan çalışmalarını yapacaktır.

* Öncelikle Türkçe ve Sosyal Bilgiler olmak üzere, çağdaş bilgi ve programların içerikleri üzerinde çalışma yapacak, çağdaş toplum hedefi için uygun yönetim ve araçlar geliştirecektir.

* Temel eğitim yaş grubu üzerinde etkili olan öğretmenlerin yetişmesine yönelik programlara katkıda bulunacak ve öneriler getirecektir.

* Yukarıdaki hedeflere ulaşabilmek için bireylerin eğitime önem ve destek verme heyecanını artırarak ülke düzeyinde gönüllü kadroların oluşturulmasına gayret edecektir.

Şunu da belirtmemizde yarar var: Öncelikli olarak temel eğitim öğrencilerini amaçlayan Vakıf etkinlikleri, coğrafi, sosyo-kültürel ve ekonomik koşullar gerektirdiğinde, toplumumuzun diğer kesimlerine yönelik etkinlikleri de kapsayacaktır.





Türkiye Eğitim Gönüllüleri Vakfı'nın Kavacık'taki eğitim birimi Pembe Ev'de çocuklar ve gençler için pek çok etkinlik gerçekleştiriliyor.

Pembe Ev

İçinde bulunmuş, o ortamı paylaşmış bir insana pembe ev nasıl bir yerdir diye sorduğunuzda, bunu kelimelerle anlatamadığını görürsünüz. Gerçekten de zordur o güzelliği kelimelerle sınırlamak. Bu sorunun cevabı yaşayarak öğrenilir. Parlayan gözlerdeki ışıkta saklıdır cevap. Bazen ellerde yoğurulan çamurla ifade edilir. Bazen de fırçadaki boya olup kâğıtlara yansıtılır. Dudaklardaki gülümsemedir, emektir, yardımlaşmadır pembe ev. Çoğu zaman da yaşamın ağır şartları altında ezilmiş çocukların kısa bir süre de olsa kurtuluşudur. Sosyal yaşantının kapısıdır, herkese açık bir kapı. Karanlıkların, cahilliklerin arasından doğan güneştir, bilgidir pembe ev.

Ve o iyiliksever insanlar... Çocukları kısa bir süre mutlu etmek için her türlü fedakârlığı yapan Eğitim Gönüllüleri. Sizlere etkinliklerinizden yararlanan tüm insanlar adına teşekkür etmek istiyorum. Umarım yaptığınız tüm iyilikler size bir şekilde geri döner.

Bu duygular Türkiye Eğitim Gönüllüleri Vakfı'nın Pembe Ev adı verilen Kavacık Eğitim Birimi'ndeki çalışmalara katılan Duygu Aslan'a ait. Kavacık'taki bu Pembe Ev, vakfın pek çok eğitim biriminden yalnızca biri. Türkiye'nin çeşitli yerlerinde açılmış eğitim birimlerinin sayısı 35'i buluyor. Bu birimler genellikle yörenin, gelir düzeyi düşük ve eğitim olanaklarının yetersiz olduğu mahallelerinde açılıyor ve çağdaş öğretim araç gereçleriyle donatılıyor.

Eğitim birimleri İstanbul'da Zeyrek, Kavacık, Tarabya, Beykoz, İçerenköy, Edirnekapı, Esenler, Uzunyusuf ve Fikirtepe'de; Adapazarı'nda Merkez ve Sapanca; Bursa'da Bursa Süper, Bursa I, Bursa II, Bursa III, Bursa IV, Bursa V ve Bursa VI; Samsun'da Merkez ve Bafra Kolay Köyü; Van'da Merkez, Muradiye ve Erciş'te; Antalya, Erzincan, Bilecik-Bozüyük, Şırnak-İdil'de açılmış durumda. Önümüzdeki günlerde de Orhangazi, Kahramanmaraş, Kastamonu-Araç, Mersin, Ankara-Seyran ve Karabük'te yeni eğitim birimleri açılacak.

Eğitim birimleri daha çok, kurulduğu mahallenin çocuklarına ve gençlerine hizmet veriyor. Çocuklar okul çıkışlarında bu birimlere geliyorlar. Ödevlerini yapıyorlar, buradaki etkinliklere katılıyorlar. Birlikte üretiyorlar, çalışıyorlar, öğreniyorlar, gezilere gidiyorlar. Kısacası yalnızca kendi istekleriyle kendilerini her konuda geliştirmeye çalışıyorlar. Eğitim birimleri 50-100 m^2'lik alanlarda kuruluyor. Her eğitim biriminde bir nezaretçi hizmet veriyor. Bunun yanında, gönüllüler eğitim parklarında olduğu gibi eğitim birimlerindeki etkinliklerin yürütülmesine katkıda bulunuyor.

Diğer Etkinlikler

Tükiye Eğitim Gönüllüleri Vakfı, etkinliklerini yalnızca eğitim parkları ve eğitim birimleri oluşturarak bunları sürdürmekle sınırlı tutmuyor. Bu temel işlevinin dışında gençlik merkezleri kurmayı planlıyor. Vakıf, Türkiye'de yükseköğretim öğrencilerinin karşılaştığı sorunların başında gelen yurt eksikliği ve sosyal yaşamlarını sürdürebilecekleri merkezlerin yetersizliği sorunlarına çözüm getirmek amacıyla gençlik merkezleri oluşturmayı amaçlıyor. Bu merkezlerin, öğrenci yurtları, resim, heykel ve seramik atölyeleri, sergi salonları, oda tiyatrosu ve çok amaçlı salonları kapsayan yerler olması düşünülüyor. Önümüzdeki on yılda 20 gençlik merkezinin açılması planlanıyor.

Vakıf, ayrıca ders kitaplarının günümüz koşullarının gerisinde kalmasını önlemek, ders kitaplarına çağdaş bir boyut ve içerik kazandırmak için Ders Kitapları Yazım Programı hazırlamış. Bu program çerçevesinde, toplumun gereksinimlerine yanıt verebilen, güncel bilgilere ve ileri eğitim teknolojilerine uyarlanabilen ders kitaplarının yazımı amaçlanıyor. Açık Lise için Edebiyat-1 Fen Bilimleri-1, Tarih-2 ders kitapları çağdaş eğitim ve öğretim tekniklerinden yararlanarak yazılmış. İlköğretim ve lise kitaplarının yazımı sürüyor.

Vakfın, bir başka etkinliği ise yaz okulları açmak. Yaz okullarıyla çocuklara eğlenceli, öğretici, sosyal ve spor amaçlı bir tatil olanağı sunmak amaçlanıyor. Bu amaç doğrultusunda, geçtiğimiz yaz Tarabya, Kavacık, Beykoz ve Güzelcehisar yaz okulları açıldı. Halkın isteğiyle oluşturulan yaz okulları için vakfa başvurarak birlikte düzenleme yapmak yeterli oluyor.

Türkiye Eğitim Gönüllüleri Vakfı, her türlü eğitim hizmeti için her türlü yardımlaşmaya açık. Düşünen, sorgulayan, üreten ve eleştirebilen bireylerden oluşan bir toplum için.

Zuhal Özer

Katkıda Bulunmak İsteyenler

Türkiye Eğitim Gönüllüleri Vakfı'nın çalışmalarına destek vermek, gönüllü olmak ya da maddi katkıda bulunmak isteyenler aşağıdaki adresle iletişim kurabilirler.

Türkiye Eğitim Gönüllüleri Vakfı
Baba Nakkaş 8
Nakkaştepe 81200 İstanbul
Tel: (216) 492 32 32
Faks: (216) 492 32 33



Bilim Adamları da Bir Zamanlar Çocuktu



Uzmanlara göre, oyun oynamak çocukları gelecekte yetişkin olarak edinecekleri rollere hazırlıyor. Bir anlamda çocuklar oyun oynayarak yetişkin olmayı öğreniyorlar. Oyunların en önemli parçaları da oyuncaklar. Discover dergisi, bilimle uğraşan bazı kimselere, çocukken ya da bir yetişkin olarak oynamayı sevdikleri oyuncakların neler olduğunu sormuş. İşte bu sorunun yanıtları:

Geoff Marcy

San Francisco Eyalet Üniversitesi, astrofizikçi

On dört yaşındayken annem babam 100 dolara kullanılmış bir teleskop almışlardı bana. Bu, 10 cm çapında aynası olan bir yansıtıcıydı ve yalnızca elle yönlendiriliyordu. Teleskopu çatıya koydum ve her gece oraya çıktım. En sevdiğim gökcismi, görkemli halkaları ve büyük uydusu Titan'la Satürn'dü. Bir deftere her gece, Titan'ın Satürn yörüngesindeki konumunu çizerdim. Aylar sonra, Titan birkaç turunu tamamlamış durumdaydı ve ben onun bir turunu tamamlaması için gereken sürenin ne kadar olduğunu kestirebilmiştim. Bu süreyi her ay daha doğrulukla belirliyordum. Sonuçta bu sürenin 16,0 gün olduğunu bulmuştum. Bunun doğrusu 15,95 gün. Bir on dört yaş çocuğu olarak, uzaklardaki bir uydunun turunu tamamlama süreci olarak bulduğum sayının gökbilimcilerin bulduğuna yakın olması beni heyecanlandırıyordu. Bugünlerde, bazı yıldızların yörüngesinde bulunan altı gezegeni bulan bir araştırma grubunun başındayım. Galiba o günlerden bugüne pek bir ilerleme göstermemişim.

Arthur C. Clarke

2001: *Uzay Macerası* kitabının yazarı



Gençliğimi makineler yaparak geçirdim ve bana çok pahalıya mal olan bu makineleri çalıştırabilmek için büyük bir istek duyardım. En iyi oyuncaklar mekanik olanlar ve bunlar pek çok mühendis için esin kaynağı olmuşlar. Yeni kuşakların yalnızca bilgisayar ekranlarındaki görüntülere bakmaya alışık olmaları ve herhangi bir metale hiç dokunmamış olmaları nedeniyle gelecekte büyük kazalara yol açacaklarından doğrusu kaygı duyuyorum.

Richard Leakey

Paleoantropolog

Ben küçük bir çocukken annem babam çok yoksuldu, bu yüzden kurmalı ya da pilli oyuncaklar bize göre değildi. Yaşıtlarımla sözel etkileşimden zevk almayı öğrenmiştim. Eğer, oyuncağın tanımı 'birini eğlendiren şey' ise ben, arkadaşlarımla birlikte olmaktan mutlu olurdum. Bugün de aynı şeyi hissediyorum. Yaşamımın en karamsar zamanlarından birinde, otuzlu yaşlarımın başındayken; bana böbrek nakli yapılmasını beklerken diyalize girmem gerekiyordu. O sıralarda, BBC'de Paddington adında bir ayının maceralarını anlatan çizgi filmi izlemek bana özellikle cesaret veriyordu. Son 20 yıldır, evde şöminemin üzerinde 5 cm'lik bir Paddington'ım var ve beni hâlâ neşelendiriyor.

Gertrude Elion

1988 Nobel Tıp Ödülü sahibi, farmakolog



Çok küçük yaşlardayken bilimle ilgili değildim, 15 yaşına gelene kadar da bir bilim adamı olacağımı hiç anlamamıştım. Oyuncaklarımın gelecekteki mesleğimle en ufak bir ilgisi yoktu. 80 yaşına gelmiş bir hanım olduğumu da unutmamak gerek. O günlerde radyo ve televizyon yoktu. Benim için en büyük eğlence

kitaplardı. 11-12 yaşlarındayken okuduğum *Mikrop Avcıları* (Yazarı, Paul De Kruif) adındaki kitabın üzerimde çok büyük etkisi olmuştu. İşin ilginç yanı, bugün onu yeniden okuyor olmam. Kitap Pasteur, Leeuwenhoek ve Koch hakkında ve ben hâlâ ondan keyif alıyorum. Yalın bir dille yazılmış olan bu kitabı yeğenlerime ve kuzenlerime önerirdim. Gerçekten, o dönemde farkında olmamış olsam bile, üzerimde çok büyük etkisi olduğunu düşünüyoru m bu kitabın.

Jim Lovell

Apollo 13'ün kaptanı



En çok zevk aldığım oyuncaklar model uçaklardı. Onları ben yapardım. Bir teleskopum ve kimya malzemelerim vardı. Teleskopumla Ay'a ve gezegenlere bakarak saatler geçirirdim.

Vera Rubin

Washington'daki Carnegie Enstitüsü, gökbilimci

En sevdiğim oyuncaklar:

1. Kaleydoskop: Dokuz ya da on yaşlarındayken annemin kurabiye kalıbından bir kaleydoskop yapmıştım.

2. Kesme, yapıştırma, dikme, işleme ve model uçak yapma.

3. Elbiseler diktiğim bir Shirley Temple bebek ve Barbie benzeri bir yumuşak bebek.

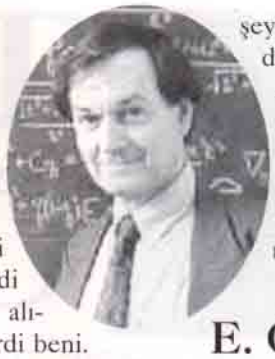
Story Musgrave

Hubble Teleskopunu yapanlardan biri, cerrah, astronot

Massachusetts'in batısında büyüdüm. Oyuncaklarımın çoğu çiftlik makineleri ve onların modelleriydi. Beş yaşındayken bu makineleri sürüyordum; yedi, sekiz, dokuz yaşlarında bunlarla istediğim yere gidebiliyordum. 1930'lu yıllarda bilimsel oyuncaklar yoktu. Yolculuk yapmak gerektiğinde, buharlı tren kullanılıyordu; dizel motorları daha yoktu. Buharlı trene bin, sonra uzay aracı kullan; hepsi aynı yaşam içinde.

Roger Penrose

Oxford, matematikçi



Her zaman yapı oyuncaklarını ve yapbozları sevmiştim. Bazen babam böyle oyuncaklar üretirdi kendi kendine, aynı şeyi ben de yapardım. Kendi yaptığım oyuncaklar, satın alınanlardan daha çok etkilerdi beni. Kabaran kitaplar, dairesel ve düz hesap cetvelleri yapardım. On yaşındayken, yaklaşık elli yılı kapsayan bir sürgülü takvim yapmıştım. Bundan kısa bir süre sonra da çalışan bir ay saati ve çalışmayan bir "ses merceği" yaptım.

Freeman Dyson

Princeton Institute for Advanced Study'de fizikçi

En sevdiğim oyuncaklardan biri, kurmalı bir yay yardımıyla işleyen güçlü ama yavaş hareket eden dört tekerlekli ağır bir traktördü.

Yayını kurmak çok zordu. Tekerleklerinin üzerindeki lastik takozlar sayesinde engelleri tırmanıp inebiliyor ve ağır yük taşıyabiliyordu. Beş yaşındayken saatler boyunca onunla oynardım. 1997 yılında, yani ben 65 yaşındayken küçük robot Sojourner'i Mars topraklarında yavaş yavaş ilerlerken gördüğümde, eski traktörüm sanki yeniden canlanmış gibi gelmişti bana.

Arno Penzias

1978 Nobel Fizik ödülü sahibi, fizikçi



Yanıtım çok basit: Her zaman el aletlerinden hoşlanmıştım. Onlarla durumun gerektirdiğine göre ev tamirinden sanatsal bir ürüne değin elime geçen her şeyi biçimlendirebiliyordum.

Resim yapma dışında, zevk almadığım hiçbir yapma birleştirme işi yoktu. Alışkanlık olarak, atılacak bazı şeyleri gelecekte bir işe yarar düşüncesiyle biriktiririm. Ancak her şeyi biriktirmem, işe yarayıp yaramayacağına bakarım. Bu bana, ne olduğundan çok ne olacağını görebilmem konusunda yardım eder.

E. O. Wilson

Harvard, zoolog ve sosyobiyolojinin babası

Anımsadığım en eski ve en sevdiğim oyuncak dokuz yaşında sahip olduğum bir kelebek yakalama kepçesi. Annem babam süpürge sopası, elbise askısı ve bir parça tülbentten ilk kelebek yakalama kepçemi yapmama yardım etmişlerdi. Bu, beni önce avcı, sonra da bir doğa uzmanı yapmıştı.

Adrienne Zihlman

Santa Cruz'daki California Üniversitesi, antropolog



Birkaç bebek dışında, "oyuncak" çocuğu değildim. Ama kaya, yaprak, hayvan resimleri ve benzeri şeylerin toplayıcısıydım. Eğlence için ne yapardım? Her fırsatta voleybol gibi oyunlar oynardım. Televizyonumuz yoktu, bu nedenle ailece oyun (kışın iskambil ve tahta oyunları) oynardık. Yazın, büyükbabamın hayvan çiftliğinde olurduk (Bir zamanlar kendi domuzum vardı). Büyükannemle saatler boyu, onun bahçesinde oyalanırdık. Şimdi araştırmamın bir parçası olarak kemik, bahçem için bitki, haftalık deniz kıyısı yürüyüşlerimde de deniz kabuğu topluyorum. Oyuncaklarımla ilgili pek bir şey değişmemiş gibi geliyor bana.

"Scientists At Play", Discover, Aralık 1997.
Çeviri: Zuhal Özer

TÜBİTAK TTGV TEKNOLOJİ ÖDÜLÜ TÜSİAD

Teknoloji Ödülü

1997 yılının Temmuz ayında TÜBİTAK, TTGV VE TÜSİAD, ülkemizdeki yenilikçi ürün geliştirme çabalarını destekleme ve Türk sanayi ürünlerinin dünya pazarlarına açılma, rekabet gücünü artırma çabalarına katkı sağlama amacıyla Teknoloji Ödülü vereceklerini açıklamışlardı. Büyüklüğüne bakılmaksızın bütün sanayi kuruluşlarına verilecek olan bir adet Teknoloji Büyük Ödül'üne ve yalnızca küçük ve orta büyüklükteki işletmelere (KOBİ) verilecek olan en fazla üç adet Teknoloji Ödülleri için ülke çapında birçok şirket başvurdu. Başvuran şirketler birkaç ay önce açıklanmıştı. Geçtiğimiz günlerde de her iki dalda finale kalan firmalar ve ürünleri açıklandı. 12 Mayıs 1998 tarihinde yapılacak kongreyle, hangi şirketlerin ödül almaya hak kazandığı açıklanacak. Bu sayımızda Teknoloji Ödülleri dalında finale kalan şirketler ve ürünlerini tanıtıyoruz.

TEKNOPLAZMA A.Ş.
ATEK Kaplama

İleri malzeme çalışmaları, yeni malzemeler üreterek yepyeni ürünlerin ya da çok daha üstün özellikli ürünlerin ortaya çıkmasında en önde gelen teknolojlerden biridir. Teknoplazma A.Ş. tarafından geliştirilen, "Amorf Tıpkı Elmas Karbon (ATEK) Kaplama" aşınma ve sürtünmeye açık uygulamalarda son derece yararlı özellikler içeren kaplamalardır.

ATEK kaplamalar, doğadaki en önemli elementlerden biri olan karbondan üretilirler. Malzeme olarak, karbonun allotroplarından olan elmas ve grafitin birtakım ortak özelliklerini taşırlar. Elektron ve x-ışınları kırınımı yöntemleriyle incelendiklerinde amorf yapıya sahip oldukları anlaşılır. Ancak daha ayrıntılı çalışmalar, ATEK malzemelerin, grafit yapısındaki çok küçük (ortalama 1-2 mm çapında) taneciklerin birbirleriyle, elmasta görülen kimyasal bağla (sp3) bağlanması sonucu oluştuklarını göstermektedir. Bu yapı nedeniyle, elmas benzeri fiziksel özellikler taşımakta, mükemmel aşınma direnci göstermektedirler.

ATEK kaplamalar, çok sert olmaları (3500-4000 kg/mm^2), hiçbir asit, tuz veya alkali maddeden etkilenmemeleri, sürtünme katsayılarının çok düşük olması (0,1-0,2) gibi niteliklerinden ötürü kapladıkları parçaları her türlü aşınmaya karşı dirençli hale getirmektedir. Ayrıca, insan yapısıyla biyolojik uyumluluk göstermeleri medikal protezlerde kullanılma olasılıklarını da gündeme getirmiştir. ATEK'in en önemli özelliklerinden biri de kaplama sırasında kaplanan parçaların sıcaklıklarının 200°C gibi çok düşük seviyelerde kalmasıdır. Bu sayede sadece yüksek alaşımlı özel çelikler değil, aynı zamanda düşük alaşımlı çelikler de yumuşamadan kaplanabilir. Kaplama kalınlıklarının 1-3 mikrometre arasında olması, kaplanan parçaların da toleranslarında değişikliğe neden olmaktadır.

Bu kaplamalar sayesinde aşınmanın önlenmesi ya da en aza indirilmesiyle, malzeme, işletme ve enerji kayıpları azaltılacak bunun yanında doğanın kirletilmesine karşı verilen teknolojik çalışmalar önemli ölçüde hız kazanacaktır.

UNIMEDYA A.Ş.
Home ATM Cihazı

Etkileşimli sayısal aygıtlar, günlük yaşamımızda daha da fazla yer almaya başladı. UNIMEDYA A.Ş.'nin geliştirdiği "Home ATM Cihazı" da televizyon, bilgisayar ve iletişim teknolojilerini bünyesinde birleştiren evden bankacılık ve elektronik ticaret uygulamaları için tasarlanmış bir "TV set-top box." Kızılötesi kumandayla uzaktan kullanılan aygıt, TV seyrederken, istenildiği anda modem ve telefon hattı üzerinden bankayla bağlantı kurup, kullanıcıya tüm bankacılık işlemleri-







ATEK kaplamalarla yapılmış çeşitli ağır sanayi makine parçaları (solda ve ortada) ve kemik protezi (sağda) görülüyor.

ni yapma olanağı sunuyor. Bankanın yeni uygulamalarını kolay bir biçimde yapabilmesini sağlamak için uzaktan (bankanın hostundan) yazılım aktarma özelliği de var. Uygulama yazılımları bankaya bırakılacak biçimde esnek bir yapı oluşturulduğundan, müşteri odaklı uygulama tasarlama olanağı bulunuyor. Aygıt DES güvenlik algoritması ile donatılmıştır. Bankayla bağlantısı, telefon hattı üzerinden 2400 bps lik bir modemle gerçekleştirilmiş.

Bütün bu özelliklerle donatılan aygıt, ATM makinelerinin tüm işlevlerini (nakit verme dışında) yerine getirmektedir. Bu nedenle aygıta Home ATM adı verilmiş.

PETAŞ-Kardiopet 500 Cihazı

Petaş, elektronik tıbbi aygıtlar konusunda çalışmalar yapmaktadır. Şirketin ürün yelpazesi; kardiyoloji, yoğun bakım hasta monitörleri ve buna bağlı merkezi kontrol birimleri, elektrokoterler ve fizik tedavi aygıtlarından oluşur. Gerek tıp, gerek elektronik alanında ki en son bilim ve teknolojiler takip edilerek yapılan Ar-Ge çalışmaları Kardiopet 500 adlı aygıtı ortaya çıkarmıştır.

Üç kanallı bir EKG (elektrokardiografi) aygıtı olan Kardiopet 500, hastanelerde, polikliniklerde, muayenehanelerde ve diğer sağlık kuruluşlarında elektrokardiyografi elde etmek amacıyla kullanılır. Batarya ile çalışabilmesi ve sadece 3,8 kg olması sayesinde kolayca taşınabilme özelliğine sahiptir. Özellikle elektrik kesilmelerinde ya da şehir cereyanına bağlantının zor olduğu durumlarda EKG izlenebilme ve kâğıda çıktı alınabilme olanakları sağlar.

Elektronik dünyasındaki gelişmelerin gerisinde kalmama ve bu gelişmelerden olabildiğince fayda sağlayabilme amacıyla geliştirilen aygıtta, renkli TFT-LCD (Thin Film Transistor-Liquid Crystal Display) ekran, çözünürlüğü artırılmış ve boyutları küçültülmüş termal yazıcı kullanılmıştır. Ayrıca Frame Memory Entegre devresi kullanılarak, bir önceki modelde kullanılan CRT (Cathode Ray Tube) kontrol bölümü basite indirgenmiştir. Yüksek performanslı mikroişlemcilerin gelişmesi sayesinde daha kaliteli EKG sinyali işleme ve filtreleme olanağı da sağlanmıştır. Bunun için yüksek kapasiteli DSP (Digital Signal Processor) kullanılmıştır. Aygıt taşıma ve darbelere karşı dayanıklıdır. Ayrıca, yapılan geliştirmelerle çevre koşullarından daha az etkilenir olmasıyla taşınabilir bir EKG aygıtıdır. Bu özellikleri sayesinde acil servis ve ambulanslarda yaygın olarak kullanılabilir ve muayenelerde hastanın yanına kolayca taşınabilir.



ETA'nın geliştirdiği Test Program Seti

ETA A.Ş.-Test Program Set (TPS)

ETA Elektronik'in geliştirdiği ürün, bilgisayar tabanlı üniversal bir test aygıtı kullanarak farklı bir elektronik ünite ya da devre kartının, fonksiyonel testinin ve ya eleman düzeyinde arıza arama testlerinin otomatik olarak yapılmasını sağlıyor. Test edilmesi istenen her bir ünite veya elektronik devre kartı için ayrı bir TPS tasarlanması gereklidir. Bu anlamda her TPS yeni ve özgün bir üründür. Her TPS, bir test yazılım paketi, test aygıtıyla test edilecek ünite arasında bağlantıyı sağlayan bir ara devre adaptörü ve teknik doküman paketinden oluşur.

TPS tasarımında öncelikle, test edilmesi gereken faal ünite üzerinde devre analizi veya simülasyon yöntemiyle giriş çıkış vektörleri saptanarak, fonksiyonel test stratejisi belirlenir. Daha sonra, olası eleman arızalarından oluşan vektörü ve bunları birbirinden ayırdedici giriş çıkış vektörleri belirlenerek arıza teşhis stratejisi kurulur. Bu test stratejileri, kullanılacak üniversal test aygıtı ile test edilecek üniteyi bağlantılayarak, ITA üzerinden giriş vektörlerini oluşturup, çıkışları ölçüp değerlendirecek bir test programı haline getirilir.

TPS, özellikle aviyonik ve askeri elektronik sistemlerin fonksiyonel testlerinin yapılmasında ve arıza teşhisinde, ayrı ayrı maliyeti yüksek özel amaçlı test aygıtları yerine, tek bir üniversal test aygıtı kullanılmasına olanak sağlar.

Anadolu Malt Biracılık Malt ve Gıda Sanayi A.Ş. , Efes-3 Arpa Çeşidi

Teknoloji Ödülü finaline kalan ürünlerden biri de tarım sektörüyle ilişkili yeni bir üründür. Anadolu Biracılık Malt ve Gıda Sanayi A.Ş. malt hammadde sorununa çözüm bulma amacıyla Efes-3 adlı bir arpa türü geliştirmiştir.

Genel olarak, malt üreticilerinin temel nitelikli ölçütleri; çeşit saflığı (yüksek enzim kapasitesi, homojenite), stabilite, düşük protein içeriği,



Home ATM Cihazı



Kardiopet 500 EKG Cihazı

dolgunluğun yüksek olması (iyi elek kalitesi) ve miktar yönünden yeterlilik, sürekliliktir. Efes-3 arpa türünün geliştirilmesinde bu temel kavramlar dikkate alınmıştır. Yurtiçi ve yurtdışından sağlanan yüzlerce örnek üzerinde, seleksiyon, uyum ve melezleme ıslah yöntemleri kullanılarak, tarla denemeleri sürmektedir.

Efes-3 seleksiyon ıslah yöntemiyle geliştirilmiş bir çeşittir. Seleksiyon ıslah çalışmaları 1982 ve 1983 yıllarında, dünya arpa gen merkezlerinden biri olarak kabul edilen Doğu Anadolu ve diğer bölgelerimizdeki arpa kalite özellikleri dikkate alınarak tek başakların seçimiyle başlanmıştır. Efes-3 türü, Ağrı yöresindeki köy popülasyonlarından, maltlık arpa kalite özellikleri dikkate alınarak tek başaktan gelmektedir. 22 değişik bölgeden amaca uygun toplam 1361 tek başak seçilip, materyal seleksiyon ıslahı sürece uygun olarak, Afyon ve Konya'da denenmiştir. Her seleksiyon hattı ayrı ayrı ekilip, gözlem ve analizleri yapılmıştır. Altı yıl süren testler sonucunda agronomik özellikleri ve kalitesi uygun görülen Efes-1, Efes-2 ve Efes-3 adlarıyla üretim izni verilen bu üç çeşit, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'nın ilgili kuruluşlarınca, Türkiye'nin birçok yöresinde 3 yıl boyunca denenmiştir. 12 değişik bölgede kurulan 26 deneme sonucunda, Efes-3 türü gerek veriminin yüksekliği ve kararlılığı gerekse malt kalitesi bakımından uygun bulunmuştur.

Efes-3 arpa türüne yenilikçi ürün niteliği kazandıran en önemli özellik, malt verimini, arpadan biraya kadar giden işlemlerde verim ve kaliteyi arttırmış olmasıdır. Verim yönünden ülkemizde yetiştirilen arpa çeşitleriyle kar-



Yeni geliştirilen Efes-3 arpa çeşidi

şılaştırıldığında yüksek verime sahip olduğu görülen Efes-3, gübreleme, ilaçlama ve sulama gibi girdiler yönünden de ekonomik üstünlüklere sahiptir.

HEMAKS A.Ş.
Çift Şişli Yüksek Devirli Halı Dokuma Makinası

Sanayi alanında gittikçe gelişen ülkemiz, üretim deneyimlerini kullanarak, Ar-Ge çalışmalarıyla gelecekte makine üreticisi konumuna gelebilecektir. Tekstilin çok önemli bir endüstri olması, rekabet gücünü yitirmemek ve her geçen gün artırmak için katma değeri yüksek ürünler geliştirmeyi zorunlu kılar. Bu düşüncelerle yola çıkan HEMAKS, ürettiği halı dokuma makinelerini geliştirerek yepyeni bir halı dokuma makinesi oluşturmuştur.

İyi kaliteli halı üretme maliyeti arttıkça, yüksek dokuma verimli (yüksek devir ve performanslı) halı dokuma makinelerine olan gereksinim daha da artmıştır. Halı dokumada, makinenin her devrinde "atkı" olarak atılan iplik sayısı arttıkça, eni o makine için değişmeyen, dokunan halının metrekaresi artar. Bu çift şişli halı dokuma makinesi, makinenin her devrinde biri alt halıya, diğeri üst halıya olmak üzere iki atkı birden atmaktadır. Bu, makineden alınacak üretimin iki katına çıkarılması demektir.

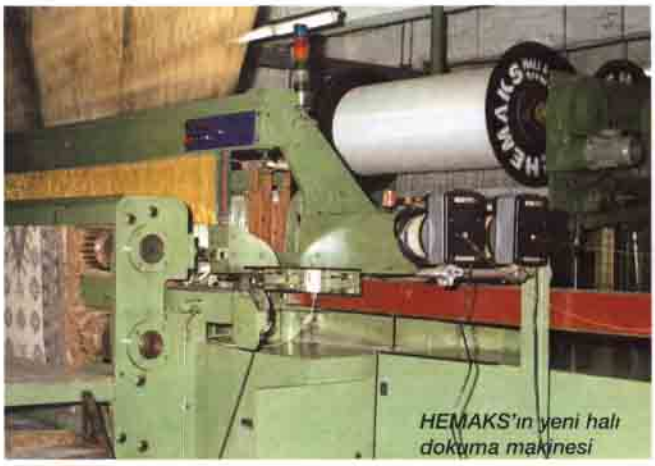
Önceki kuşak tek mekikli makinede dokunan alt halının sırtında, desen oluşturmada kullanılan renkli ipler kalmaktadır. Bu, hammadde kaybına ve ek işlem yapılmasına neden olur. Çift şişli makinenin dokuma tekniğinde artık olan renkli ipler alt halı sırtının iç kısmında tutulmakta, dokunan alt halı daha tok ve daha nitelikli olmaktadır.

Bu makineye Ar-Ge sistematiği ve kuralları uygulanarak tasarımı ve imalatı gerçekleştirilmiştir. Bazı standart hareket aktarma organları yeniden bilgisayar vasıtasıyla tasarlanarak, bilgisayar kontrollü tezgahlarda imal edilmiştir. Böylece elde edilen makine daha yüksek devirli ve daha az gürültülü özellikler kazanmıştır. Ayrıca tasarımında iş ve işçi güvenliğine de önem verilmiştir.

MEDİKAR A.Ş., Tıbbi Gaz Prizleri

İç mimaride, bazen estetiğin yanında kullanım rahatlığı da çok önem taşıyor ve yeni araçlara gereksinim duyuluyor. Bu amaçla Medikar, hastanelerin merkezi gaz dağıtım şebekesi için oksijen, azot protoksit, basınçlı hava, medikal vakum ve anestezi gazı emme girişleri için gaz prizleri geliştirmiştir.

Gaz prizleri hasta odalarına, amaliyathanelere, ameliyat sonrası yoğun bakım odalarına, acil servis ve kliniklere ve hastanenin tıbbi gaza gereksinim duyulan diğer yerlerine monte edilir. MEDİKAR tıbbi gaz prizleri, sıva üstü ve sıva içi, duvar ya da yatakbaşı ünitelerine monte edilebildiği gi-



HEMAKS'ın yeni halı dokuma makinesi



Raylı taşımacılık sistemi için üretilen çok amaçlı konverter (Euro-Konverter)



Merkezi gaz dağıtım şebekesi için geliştirilen farklı tıbbi gaz prizleri



Seçici yüzeyli güneş kollektörü

bi, ameliyathane gaz servis kolonlarında veya teleskopik başlıklarda da kullanılabilir.

Prizler uluslararası standartlara uygun olarak tasarlanmış, imal edilmiş ve test edilmiştir. Gaz prizleri gaza özel olup, yalnızca ait olduğu gazın abone fişi takılabilmektedir. Gaz prizleri parçaları kendi içlerinde gaza özelliği sağlayacak ve yalnızca ait olduğu gazın birbirine monte edilecek biçimde pimlerle endekslenmiş ve gaz adları silinmeyecek biçimde parçalar üzerine markalanmıştır. Kullanımı kolay olan bu prizler hem güvenlik hem de düzenlilik sağlıyor..

FENTEK A.Ş.
Seçici Yüzeyli Güneş Kollektörleri

Güneş, doğal ve temiz bir enerji kaynağıdır. Türkiye güneş enerjisi açısından şanslı bir ülkedir ve yılda ortalama 2640 saat güneş alır. Türkiye'de bu güne kadar üretilen güneş kollektörleri, su ısıtma amacı ile kullanılmaktadır. Bunlar alüminyum ya da bakır profillerin siyah mat boyayla boyanmasıyla hazırlanır. Ancak bu kollektörler düşük verimli kollektörlerdir. Projenin başlıca amacı, güneş kollektörleri için spektral olarak seçici yüzeylerin geliştirilmesi ve bu kollektörlerin emilimli soğutma sistemler ile entegre edilerek güneş enejisinin soğutmada kullanılmasıdır. Burada "soğutmaya en çok ihtiyaç duyulan an güneşin en şiddetli olduğu andır" düşüncesinden hareket edilmiştir. Seçici yüzey alüminyum kollektörler, alüminyum üzerinde ince bir oksit tabakasının elektrokimyasal olarak oluşturulması ve daha sonra bu oksit tabakasının nikel ile yine elektrokimyasal yöntemlerle siyaha boyanmasıyla hazırlanır. Oluşan oksit tabakasının kalınlığı yüzeyin seçiciliğinde önemli bir rol oynar ve elektrokimyasal hazırlama kriterlerine göre bu kalınlık değişir. Aynı biçimde, nikelleme süreci ve nikelin oksit tabakasının poröz yüzeyinin dibine yerleşmesi, elektrokimyasal hazırlama şartlarına bağlıdır. İyi bir seçici yüzey denilince üzerine gelen güneş ışınlarından en üst düzeyde yararlanan (kısa dalgaboyunda emilimi yüksek, fakat uzun dalgaboylarında emisyonu düşük olan) yüzeyler anlaşılır. Solartek kollektörlerinin yüzeylerinin absorpsiyonu büyük, emisyonu ise küçüktür. Elektrokimyasal ince film teknolojisinin geliştirilmesiyle ortaya çıkan bu verimli kolektörler, güneş enerjisinden maksimum oranda yararlanmayı sağlayacaktır.

EKA A.Ş., Raylı Taşımacılık Sistemi İçin Üretilen Çok Amaçlı Konverter

Raylı taşımacılıkta, ekonomik ve çevreci kaygılarla elektrik enerjisi ağırlıklı olarak kullanılır. Elektrik önceleri yalnızca hareketi sağlamak için kullanılırken, bu alandaki gelişmeler ve maliyetin düşmesi sonucu, ana makinelerin yanı sıra araçlardaki diğer görevleri üstlenecek aygıtların da aynı kaynaktan enerji almasını gündeme getirmiştir. Örneğin tren ve metro da, vagonların havalandırma ve aydınlatma gibi enerji gereksinimleri, ana elektrik kaynağından alınıp özel çevricilerle gerilimi ayarlanan elektrikle karşılanır.

Elektrikli trenlerde enerji gereksinimi, kayan kontakt sistemi aracılığıyla hat boyunca döşenmiş hava hatlarından sağlanır. Hat gerilimleri standart olmadığından, İstanbul'dan kalkıp Avrupa'yı bir uçtan bir uca geçen bir tren, değişik ülkelerde değişik hat gerilimleriyle karşılaşmaktadır. Bu gerilim alternatif 750-4000 V arasında değişmekte, bazı ülkelerdeyse doğru akım olabilmektedir. Alternatif akım frekansı da 50 Hz ve 16 Hz olabilmektedir. Öte yandan yolcu vagonlarının ısıtma, soğutma ve aydınlatma gibi gereksinimleri için 380 V alternatif gerilime, kontrol devreleri için 24 V doğru gerilime ihtiyaç bulunur.

Elektrikli treni besleyen ve 10 000 V'a kadar çıkabilen giriş geriliminin anahtarlanması mevcut yarı-iletken teknolojisinin sınırlarını aştığı için, bu düzende 7 adet IGBT seri olarak bağlanmıştır. Fiber optik sürücüleri gerektiren bu çalışma biçimi sayesinde, bir IGBT'nin gerilim sınırının 7 katı gerilimlerde çalıştırmak olanaklı hale getirilmiştir. Doğal soğutma için çok iyi bir ısı iletimi yanında 10 kV'luk bir yalıtımını zorunlu kılar. Bu da yeni yalıtım malzemelerinin ve tekniklerinin geliştirilmesini gerektirmiştir. Özel montaj teknikleri ve elektronik koruyucular sayesinde aygıt demiryollarındaki titreşim, sıcaklık vb. tüm ağır şartlar altında bile son derece güvenilir kılınmıştır.

Söküp takmanın kolay olması için modüler bir tasarım geliştirilmiştir. Arıza halinde ilgili ünite hemen değiştirilecek böylece vagon yoluna devam edebilecektir. Çeviricinin verimi yüzde 88 gibi yüksek bir değere sahip. Tüm sistemin mikroişlemci tarafından denetlenmesi ve gerekli bilgilerin ekran aracılığıyla bildirilmesi hem sistemin çok kolay izlenmesini hem de kullanılmasını sağlıyor.

Demiryolu taşımacılığının bütünleşen bir dünyada daha da önem kazanacağı tartışma götürmez. Bu durum göz önünde alındığında, bu çeviricinin birçok ray üstünde kullanım olanağı bulacağı açıktır.

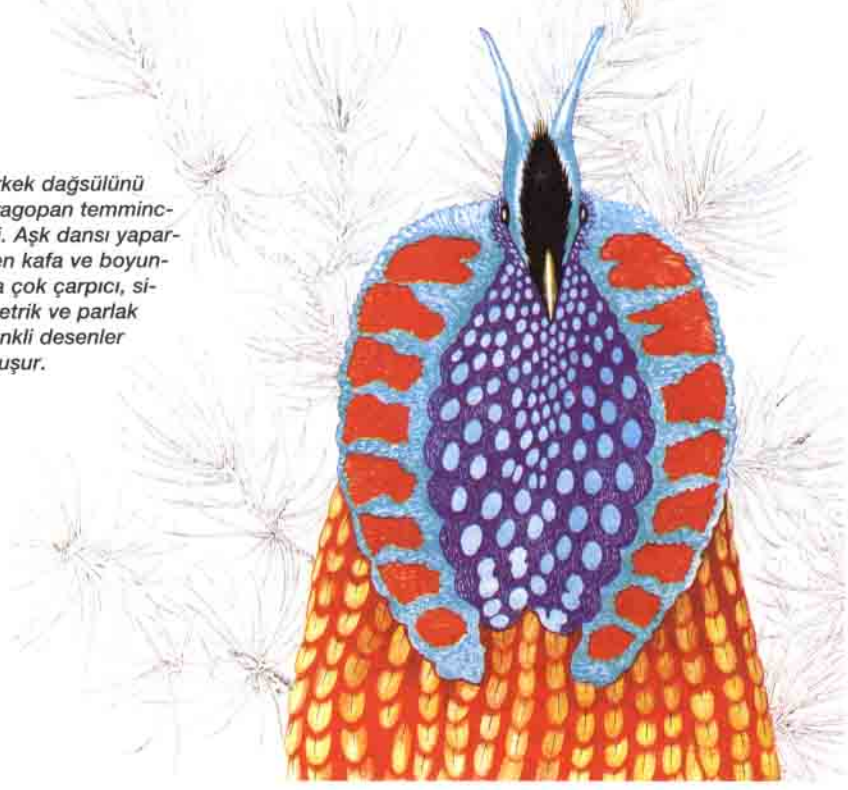
Özgür Tek

Yazının hazırlanmasında Teknoloji Ödülü'Finaline kalan şirketlere yardımlarından dolayı teşekkür ederiz.

Dağsülünlerinin Aşk Dansları

Asya dağsülünü Tragopan temminckii'nin erkeği, aşk dansları sırasında dişisine olağanüstü güzellikte, parlak renkli ve simetrik tüy desenleri sunar. Birçok araştırmacıya göre, erkek sülün bu davranışlarıyla döl vermedeki üstünlüğünü kanıtlamak istemektedir. Bu varsayıma göre, aşk dansları evrim açısından cinsel seçilmeyi sağlamaya yöneliktir.

Matisse tarafından çizilmiş bir satir (insan vücutlu, keçi ayaklı, boynuzlu mitolojik yaratık) tablosuna bakar gibiyiz: Art kafa üzerinden parlak turkuvaz rengi etten iki boynuz çıkmış. Bununla çelişen koyu renk bir gaga. Biraz daha aşağıda yine turkuvaz, çok geniş bir göğüslük ve bu fon üzerine çok düzenli ve simetrik olarak dizilmiş narçiçeği rengi desenler. İşte Asya dağsülünü Tragopan temminckii'nin erkeği, dişisine kur yaparken böyle bir "giysi" içindedir. Bu aşk dansını bir an gören bir insan, her şeyi bir yana bırakarak aktörleri ve aktrisleri dağsülünleri olan bu eşi bulunmaz "tiyatro"yu seyre dalıp gider. Alman kuş bilimci Gustav Brehm'in kitap ressamı Gustav Mützel, 1878'de Berlin Hayvanat Bahçesi'nde tanık olduğu dağsülünlerinin aşk dansını şöyle anlatıyor: Etten boynuzlar yavaşça dikilir; boyun derisi, kafanın titremelerine eşlik edercesine inip kalkar. Boyun uzar ve genişler. Duygular şiddetlenir, kafanın sallanmaları o derece artar ki gevşek göğüslük ve yarı sönmüş etten boynuzlar, kuşun kafası etrafında savrularak dönmeye başlar. Kuş kanatlarını hafifçe kaldırır ve açar; ayaklarını büker ve aşktan başı dönmüş bir halde, göğsü ve kanatlarıyla toprağı süpürerek, ıslıklar ve inlemelerle sürünüp durur... Bu anlatılamayacak kadar güzel, çok kendine özgü bir sahnedir". (B. Grzimek. *Le Monde Animal* (Hayvanlar Dünyası), Zurich, 1975).



Erkek dağsülünü Tragopan temminckii. Aşk dansı yaparken kafa ve boyunda çok çarpıcı, simetrik ve parlak renkli desenler oluşur.

Simetrinin evrim açısından önemi nedir? Neden hemen bütün dişi kuşlar, bedeni kusursuz bir geometrik simetri gösteren ve kuyruk tüyleri uzun erkekleri yeğler? Hayvanların beden kalıplarının düzgünlüğü üzerinde durmuş olan Aristo, genel kuralın aksine simetrisiz hayvanların da olduğunu vurguluyordu; örneğin "kemancı yengeci"nin (Ucatangeri) solda ya da sağda çok büyük bir kıskacı vardır. Darwin de erkek hayvanların süslü olması ve özellikle bazı kuş türlerinde tüylerin güzelliği ve uzunluğu üzerinde uzun uzun durmuş ve bunların cinsel seçilim üzerindeki etkisini araştırmıştır (cinsel seçilim, doğal seçilimden farklı olarak, ortama en uygun olan karakterin değil, eşin en beğendiği karekterin seçilmesi, yani gelecek kuşaklarda devam etmesidir). Nasıl olup da ortama uyumda olumlu bir rolü olmayan ve hatta erkek tavus kuşunun uzun kuyruğunun uçmayı zorlaştırması gibi ortama uyumu engelleyen ikincil cinsel karakterler seçilebilmektedir? Güzel erkeklerin daha kolay eş bulmaları, evrimi etkileyen güçlerden biri midir?

XX. yüzyılın ikinci yarısında hayvanlarda süs ve simetri konusu en sık ele alınan ve en çok tartışılan konular-

dan biridir. Richard Palmer şunu sormuştur: "Dalgalanan simetrisizlik (fluctuating asymmetry) biyologlar için güçlü bir araç mı, yoksa sadece eş ayartıcı bir dans adımı mıdır?" (*Bioscience*, 46, 7, p 518, 1998). Randy Thornhill böcekten insana kadar simetrinin önemini sorgulamıştır. (*Natural History*, 9, 30, 1993). A. P. Moller doğanın simetriyi tercih ettiğini vurgular (*La Recherche*, Aralık 1997). Dağsülünleri bu soruna nasıl bir çözüm getirebilir, birlikte görelim bunu.

Dağsülünleri Pakistan'dan Tibet'e ve Kuzey Çin'e uzanan bir alanda 1000-4000 m yükseklikler arasında yaşar. Ağaçları çok seven bu kuşlara nemli ve serin ormanlarda sık rastlanır. Tomurcuk, yaprak, böğürtlen ve nadiren de böcek yerler. Çok ürkektirler; korkutulunca kediler gibi yere yapışarak derhal gizlenirler.

Kümes hayvanlarınkini andıran, büyükçe ve bodur (erkekleri 45 cm) bir vücutları vardır. Erkek ve dişilerin renkleri çok farklıdır. Dişinin, kahverenginin değişik tonlarında, siyah ve kızıl-kahverengi lekeli bir "elbise"si vardır. Erkekler kırmızı, kızıl-kahverengi, kahverengi ya da siyah olup beyaz ve gri lekeler taşırlar. Erkekler Mart ayından itibaren aşk danslarına başlarlar. Sesleri kısılır ve ormanı aşk seranatlarıyla çınlatırlar: Ueee! Uaaa! Oaaa! (*Ethology*, 1996, 102, 481).

Tibetliler dağsülününe "bop" ve Çinliler "ua ua ku" derler. Bu insanlar bu kuşun uğur getirdiğine inanırlar; bunun kökeninde dağsülünlerinin göğüslük desenlerinin, Çinlilerin "uzun hayat" ideogramını (düşünceleri resimlerle ifade eden yazı) andırmasıdır. Erkeğin başının yanları ve boynu tüysüzdür. Gaganın altında, art kafanın etten boynuzlarına benzer, heyecan anında genişleyen ve açılan etten parçalar vardır. Heyecan anında yukarıda tanımladığımız o çok güzel renkler ve desenler belirir; bunlar hiç kuşkusuz dişiyi etkilemek içindir. Dağsülünlerinin ve daha birkaç türün, bazı anglosakson yazarlarının "simetrik gösteri" (symmetrical show) adını verdiği bu aşk danslarının evrimsel önemi nedir?

Pek çok bilimsel çalışma göstermiştir ki dişiler, vücutlarında simetrik desenler olan erkekleri seçmektedir. A. P. Moller kırlangıç çatal kuyruklarında ve A. Basolo kılıç balıklarında simetrinin dişileri nasıl etkilediğini göstermiştir. Bu yazarlar Darwin gibi, dişilerin süsleri en fazla ve en göze çarpıcı erkekleri seçmesi sonucunda, erkeklerde bazı ikincil cinsel karakterlerin seçildiğini, yani kalıcı bir hal aldığını düşünmüşlerdir. Örnek olarak cennet kuşlarının (ya da tavus kuşlarının) erkeklerinin o parlak renkli ve gösterişli kuyrukları gösterilebilir.



Diğer çalışmalar dişilerin, biyolojide "dalgalanan simetrisizlik" denen şeyi en az taşıyan erkekleri seçtiğini göstermiştir. Dalgalanan simetrisizlik, bir bireyin, türü için karakteristik olan kusursuz bir sağ-sol simetrisinden az ya da çok bir ayrılma, bir değişme göstermesidir. Türe özgü mükemmel simetriden ayrılmalar, büyüme sırasında çevreye karşı kendini savunamamaktan doğan rastlantısal değişmeler (varyasyonlar) olarak düşünülebilir. Erkeğin süslerinin ve bedenlerinin simetriden yoksun oluşu, dişi açısından onların "kalitesiz" oluşu demektir; dişiler türün genel karakterlerinden en az ayrılan, dalgalanan simetrisizliği en az olan, kısacası genetik açıdan "iyi döl verici" erkekleri seçmektedir.

Doğanın simetriyi sevdiğini göstermek için M. Enquist, A. Arak ve R. A. Johnston, nöron tipi bilgisayar ağlarında simülasyon deneyleri yaptılar. Biyolojik evrimi taklit eden bu programlar, bir biçim tanıma sistemiyle donatılmıştı; bu bilgisayarların simetrik desenleri "tercih" edip etmedikleri araştırıldı (*Nature*, 1993, 361, 446 ve Nature 1994, 372, 30).

Bu deneylerde bilgisayarlardan kendilerine sunulan belli sayıda görüntüyü tanımaları istendi. Bilgisayar tanıdığı bir biçimi, örneğin bir kuş kuyruğunu kabul ederken, rastgele desenleri reddedebilecekti. Johnston'un deneylerinde nöron ağları bir kuşun kuyruğuna rastgele desenlerden daha olumlu yanıtlar verdi. Enquist ve Arak deneyi biraz daha zorlaştırdı: Bu ağların "ağtabaka"larının algıladığı görüntüyü çevirerek ve kaydırarak değiştirdiler; böylece gerçeğe daha yakın bir durum yaratılmış oluyordu. Bu defa da bilgisayarlar simetrik desenleri tercih ettiler. Bundan, doğanın simetriye hayran olduğu sonucunu çıkarabilir miyiz? Göğüslüğü üzerinde dağınık, simetriden ve geometrik düzenden yoksun desenler bulunan bir dağsülünü bekâr kalmaya mahkûm mudur? Diğer bazı bilim adamlarıysa bu konunun böyle bir çırpıda kesilip atılamayacağını söylemektedir. M. Kirkpatrick ve G. G. Rosenthal bazı çelişkilere dikkat çekmektedir (*Nature*, 1994, 372, 30). En büyük itiraz şuradan kaynaklanmaktadır: Nöron ağlarının sonuçları, bilgisayar sisteminin yarattığı yapaylıklardır. Bu ağlar iki boyutlu bir uzayın ortalamalarını vermektedir. Canlıların üç boyutlu olarak algıladıkları dünya hakkında nasıl bilgi verebilirler? Üç boyutun iki boyuta indirgenmesiyle elde edilmiş ağtabaka imgeler arasında simetrik olanların tercih edildiği kesin olarak söylenemez.

Bir başka itiraz da şudur: Evrim sırasında dişilere beğendirmeye yönelik olmayan simetriler de oluşmuştur. Birçok böcekte ve bazı kuşlarda, diğer canlıları kendinden uzaklaştırmaya yönelik simetrik oluşumlar ve renkler vardır; bazı kelebeklerin kanatlarındaki korkunç iki gözü andıran simetrik desenler gibi. Eğer doğada bazı simetrik oluşumlar aşk yapmaya değil, diğer canlıları korkutmaya yönelikse, doğanın simetri hayranı olduğunu söylemek kolay değildir.

Deligeorges, S., *La Recherche*, Mart 1998
Çeviri: Selçuk Alsan

Nörohormon Çalışmalarında Evrensel Bir Ad

Semahat Geldiay



Prof. Dr. Semahat Geldiay, omurgasız hayvanlarda, özellikle de böceklerde sinir hormonları ve onları salgılayan hücreler üzerine yaptığı çalışmalarla hem ülkemizde hem de dünyada büyük bir ün ve evrensel boyutta saygınlık kazanmış, sürekli anılır kılmıştır adını. Bilimsel dergilerde yanımlanan araştırmalarına yapılan atıfların çokluğu O'nun evrensel bilime yaptığı katkıların göstergesi ve kanıtıdır. Ege Üniversitesi'nde kurduğu yeni laboratuvarlar, özellikle elektron mikroskobu laboratuvarı hücre ile ilgili bilimsel araştırmalar için önemlidir.

SİNİR HORMONLARI (nörohormonlar, nörosekresyonları) ve bunları salgılayan hücreler (nörosekresyon hücreleri) üzerinde yapılan çalışmalara adanmış dolu dolu bir yaşam. Omurgasız hayvanlar, özellikle de böceklere yönelik yaptığı anatomi ve fizyoloji çalışmaları, Prof. Dr. Semahat Geldiay'ı, akademik kariyerinin doruğuna ulaştırmıştır. Böcek hormonları ve bunlar arasında özellikle nörohormonlar üzerinde çalışmasının nedenini, Prof. Dr. Semahat Geldiay'ın 1975 yılında TÜBİTAK Bilim Ödülü ile onurlandırıldığında yaptığı konuşmasında buluyoruz. O konuşmada "... böcek endokrinolojisinin, ilk akla geldiği gibi sadece merak sözcüğüne uygun düşen bir saha olmadığını açıklamak isterim. Böcek endokrinolojisi birkaç yönden önem arz etmektedir. Bunlardan ilki, böceklerle çok yakın ilişkisi olan insanların, özellikle zararlı böceklerin kontrolünde böcek yapısı ve fizyolojisini tanıma zorunluluğudur. İkincisi, böcekler üzerinde yapılan bu çalışmaların, onlarda da yüksek organizasyonlu canlılarda olduğu gibi hakiki iç salgı bezlerinin var olduğunun ve bunların fonksiyon benzerliklerinin ortaya konulmasında, yüksek organizasyonlu canlılarda oldukça güç ve pahalı olan hormon çalışmalarının ve ilgili problemlerin çözümlenmesine yardımcı olmasıdır" demektedir.



Semahat Geldiay İzmir'de, annesi, babası, ablası ve erkek kardeşi ile birlikte.

Dr. Geldiay, akademik yaşamı boyunca bilim dünyasında yankı uyandıran çalışmalar yapmış ve makaleler, temel başvuru ve ders kitapları şeklinde eserler vermiştir.

Semahat Geldiay, 14 Eylül 1923 yılında İzmir'de doğar. Kurtuluş Savaş'ın yeni bittiği bu kentte ilk çocukluk yıllarını geçirir ve ilkokula burada başlar. Daha sonra, annesi Ferdiye Hanım, babası Sadık Bey ve kardeşleri ile İzmir'den ayrılıp İstanbul'a gider ve buraya yerleşirler.

İlk ve orta öğrenimini İstanbul'da 1930-1941 yılları arasında tamamlar. Üniversitede Fen Fakültesi'ni seçmesinde lise döneminde çok sevdiği fen derslerinin büyük payı olur.

1942-1946 yılları arasında lisans eğitimini İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü'nde yapar. Bu gün, üniversite yıllarından bahsederken şunları söylüyor Semahat Geldiay: "Fen derslerini lisede çok severdim. O yüzden bu konuda okumak istedim. Benim okuduğum yıllarda, üniversiteye girmek için sınava girmek gerekmiyordu. Yalnızca Teknik Üniversite'de sınav







Semahat Geldiay üniversiteyi gençlik yıllarını geçirdiği İstanbul'da okumuştur. Doktorasını Ankara Üniversitesi'nde tamamlayan Geldiay, 1961 yılında Ege Üniversitesi'ne doçent olarak atanır.

vardı. Biyoloji Bölümü çok kalabalıktı, 120-150 kişi kadardık. Alman bir hocamız vardı ve bu kadar kalabalık sınıfla laboratuvar dersini yapmak istemiyordu. O yıl, biraz haksızlık yapıp sınavların seviyesini yüksek tuttu. Bir sürü kişi okuldan ayrılmak zorunda kaldı. Ben de dahil, bizim dönemde okuldan ancak 37 kişi mezun olduk. Beşi erkek gerisi kız. İsteyerek bu bölümde okudum ve her döneminde mutlu oldum."

1946 yılında üniversiteden mezun olduktan sonra, önce Cibâli Ortaokulu'nda sonra İstanbul Kız Öğretmen Okulu'nda öğretmenlik yapar Semahat Geldiay. Bu arada Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi'nde asistanlığa başvurur. Başvurusu kabul edilir ve Ankara'ya gider. Bu, onun için hayatında bir dönüm noktası olur. 1949 yılında Prof. Dr. Selahattin Okay'ın yönetiminde doktora öğrenimine başlar. Prof. Dr. Selahattin Okay, Semahat Geldiay'ın böcek hormonları ile ilgili çalışmalarını destekler. Böylece Türkiye'de bu konudaki ilk çalışmalara Prof. Dr. Selahattin Okay'ın Semahat Geldiay'a "Bunu öğrenelim!" demesiyle başlanır. Ancak Türkiye'de bu alanda daha önce çalışmış bir araştırmacı olmadığı için Semahat Geldiay'ın çalışmalarına destek verecek kimse de yoktur. "Kafamda bir soru işareti..." diyerek o günleri özetliyor Semahat Geldiay. 1954 yılında Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Zooloji Bölümü'nde nörosekresyon hücrelerinin beyinde dağılışı, tipleri ve salınma yerleri üzerine yaptığı çalışmasıyla doktora derecesini alır. Daha sonraki çalışmalarında nörosekresyon hücrelerinin merkezi sinir sisteminin diğer bölgelerinde de bulunduğunu gösterir.

Çalışmalarını sürdürdüğü Ankara Üniversitesi'nde, 1957 yılında yayımladığı iki makalesi ilgi uyandırır. Yabancı bilim adamları Semahat Geldiay'ın elde ettiği bulgulara önem vererek, sürdürmesini isterler. Bu sayede, Geldiay ABD'ye doktora sonrası eğitim için gider. Bu amaçla geldiği Columbia Üniversitesi Zooloji Bölümü'nde Dr. Hodgson ile birlikte çalışmalarını sürdürür. Hodgson'la karşılaştıklarında ikisi de şaşırırlar; çünkü Hodgson Türkiye'den kadın bir araştırmacı beklemezken; Geldiay da bu kadar genç bir profesörle karşılaşacağını ummuyordur. Hodgson ile birlikte yaptığı çalışmalar çok verimli geçer ve 1958 yılında birlikte üç makale yayımlarlar. Bu çalışmalar sırasında başına gelen bir olayı Semahat Geldiay şöyle anlatıyor: "Birlikte çalışırken Profesör Hodgson'ın metodunu uyguluyorduk; fakat benim de kendi yöntemlerim vardı. Bu programı açıklayınca, bundan bir sonuç alamayacağımızı belirtti. O zaman bu tepkiye çok şaşırmış ve üzülmüştüm. Beraber kaldığım arkadaşıma açılmıştım ve beni teselli ederek; kendi programımı uygulamamı önermişti. Ben de kendi çalışmama





Semahat Geldiay, ilk fotoğrafta laboratuvarında çalışırken, ikinci fotoğrafta ise, ABD'de elektrofizyoloji laboratuvarında görülmektedir.







Yukarıda, Semahat Geldiay ve değerli bilim adamı merhum eşi Prof. Dr. Remzi Geldiay. Sağ üstte, Semahat Geldiay ve Sabire Karaçalı, NATO projesi ile Ege Üniversitesi'ne kazandırdıkları elektron mikroskobunun başında. Solda posterini sunarken görülüyor.

döndüm ve kendi yöntemlerimde devam ettim."

Dr. Geldiay'ın yöntemleri olumlu sonuç verir ve Hodgson'a bulgularını gösterir. Hodgson farklı bir yöntemle elde edilmiş doğru sonuçları görünce heyecanlanır ve Semahat Geldiay'a övgü dolu sözler söyler. Ertesi gün Hodgson Washington'a giderek Geldiay'a, çalışmalarının desteklenmesi amacıyla burs verilmesini sağlar. "Aylığı 25 dolar olan bir odalı bir pansiyonda zor geçiniliyordu. Türkiye'den sağlanan burs 125 dolar kadardı. Hodgson'un bana sağladığı burs 200 dolardı ve çok sevinmiştim" diyor Geldiay.

Semahat Geldiay çalışmalarıyla, nörosekresyonun hayvan davranışlarını kontrol ettiğini ortaya koyar. Nörosekresyonun sinir sistemi ile ilişkilerini araştırarak, nörohormon depolayan organlardan, bir elektrik şoku ya da bir hiperaktivite sonucu, hormonun aniden kana verildiğini deneysel olarak gösterir. En önemlisi de bu çalışmaların bu alanda ilk olmasıdır. Çalışmalarının bu yönüyle de alanında yankı uyandırır. Böylece omurgasız ve omurgalılarda hormon salınma kontrolüyle ilişkili olarak, çeşitli periyodikler, temel ders ve

Böcek Endokrinolojisine Adanmış Bir Ömür

Prof. Dr. Sabire Karaçalı
Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü
Moleküler Biyoloji Anabilim Dalı Başkanı

1960'lı yıllarda kuruluşunu yaşayan Ege Üniversitesi Fen Fakültesi'nin Tabii İlimler Bölümü'nde Prof. Dr. Semahat Geldiay'ın öğrencisi oldum. Şükran duygularıyla, saygıyla ve rahmetle andığımız değerli hocalarımız, eşii Prof. Dr. Remzi Geldiay ve Prof. Dr. Muhtar Başoğlu ile birlikte, Zooloji kürsülerindeki tüm dersleri paylaşarak yürütmekte ve temel laboratuvarı kurma çabaları içindeydiler. 1967'de profesör olduğunda ilk asistanı olarak göreve başlamak, akademik yaşamımda şanslım oldu. Geçen yıllar içinde hoca-öğrenci ilişkisindeki ölçülü mesafe, yerini ortak kaderi paylaşan çalışma arkadaşlığı ile yakın dostluğa bıraktı.

Asistanı olarak bana verdiği ilk görev, Embriyoloji Laboratuvarı için gerekli histoloji preparatlarının hazırlanması oldu. Merdiven sahanlığında 8 m²'lik bir alanda oluşturulmuş laboratuvarda hücre, doku ve organlarla bu ilk tanışıklıktan sonra, nöroendokrin sistemi çalışmaya başladım. Zamanla kendisinin, omurgalı-omurgasız nörosekresyonun tarihçesi içinde, sistemin nasıl çalıştığını anlamamıza yönelik bilgi hücrelerinin belirlenmesi, yapı ve görevleriyle çalışan az sayıdaki evrensel boyuttaki öncülerin hemen arkasından gelen kuşakta yer aldığının farkına vardım. Omurgalı-omurgasız nörohormonların birikiminde önemli bir aşama sağlayan, "nörohormonların salınmasının sinirsel kontrolü" ile ilgili çalışması, çeşitli dillerde yazılmış temel ders ve başvuru kitaplarında, alanındaki ilk çalışmalardan biri olarak daima yer almaktadır.

1970'li yıllar, elektron mikroskobunun biyolojide yaygın şekilde kullanılmaya başlandığı dönem oldu. Hücreleri, organellerini yakından görmek ve ürettiklerini nasıl oluşturup taşıyarak salgıladıklarını öğrenebilmek heyecanı herkesi sarmıştı. Prof. Dr. S. Geldiay da böcek nöroendokrin sisteminde çeşitli problemleri elektron mikroskobu ile çalıştı. Beyin nörosekresyon hücrelerinin yapısı ve evolüsyon açısından önemli yeni bir nörohemal bölgenin varlığını gösteren çalışmaları, zamanındaki ilk çalışmalardan biri olarak, daima kaynak olarak gösterilmektedir. Bu çalışmalar 1975'de TÜBİTAK BİLİM ÖDÜLÜ'yle onurlandırılmıştır. Yurt dışında başladığı ince yapı çalışmalarına, NATO projesinden sağlanan bir elektron mikroskobu ile yurt içinde de devam etmiştir. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi'nde Elektron Mikroskobu Laboratuvarı'nın kurulmasına öncülük ederek, bölümdeki öğrencileri dışında, kendi alanlarında hücrenin ince yapısıyla çalışmak isteyen birçok araştırıcının özgün araştırma yapmasına da olanak hazırlamıştır. Halen çalışır durumda olan bu mikroskop, hem öğrencilerinin ve hem de Fakültemiz dışından gelen araştırıcıların çalışma isteklerine yanıt vermeye devam etmektedir. Mlkroskop, Prof. Dr. S. Geldiay'ın, biz öğrencileri ile bu coşkuyu duyarak çalışmak isteyen diğer bilim adamlarına önemli bir armağanıdır.

İnce yapı çalışmalarına ek olarak Prof. Dr. S. Geldiay, böcek hormonlarının ve bitki büyüme düzenleyicilerinin böcek mücadelesinde kullanılması çalışmalarına yurt içinde öncülük etmiştir. Öğrencilerini de yönlendirdiği bu temel konulardaki çalışmaları, yurt dışı ndaki seçkin dergilerde yayımlanmıştır. Çalışmalarıyla seçkin yurtiçi ve yurtdışı dergilerin hakem listelerinde yer alarak, uluslararası çeşitli bilimsel toplantılarda konuşmacı, panelist olarak ve oturum başkanlığı yaparak bilim çevrelerinde saygın bir yer kazanmıştır.

Yabancı periyodiklerin okunmasının gerekliliğine önem veren hocamız izlenmesi gereken periyodiklerin çoğunun daha 1970'li yıllarda bölümümüze de gelmesini sağlamıştır. Bilgi, beceri ve görgülerini artırmaları için doktora öğrencilerinin hemen tümüne yurt dışı burslar ve seçkin laboratuvarlarda çalışma olanağı sağlanması için özel çaba sarfetmiştir.

Fen Fakültesi'nin kuruluş ve gelişme aşamalarında yönetim sorumlulukları alan Prof. Dr. S. Geldiay'ın, Bölüm Başkanlığı ve Dekan Yardımcılığı dönemlerinde öğretim programlarının temelleri oluşturulmuştur. Hakkaniyete, adalete, yasa ve yönetmeliklere uyulmasına çok önem veren, karşısındakini sabırla dinleyen, sorunlara hoşgörüyle yaklaşan ve sesini yükseltmeden çözüm getiren bir yönetici olmuştur.

Bilimsel araştırma coşkusunu derinden duyan, 42 yıllık hizmet sürecinin son günlerine kadar enerji ve heyecanını koruyarak bizlere örnek olan hocamız, 1996 yılında başarılı çalışmaları sonucu TÜBA şeref üyeliği ile onurlandırılmıştır. Bugün topluma karşı görevini yapmış olmanın huzuruyla, sade emeklilik yaşamını sürdürmektedir. Kendilerine derin şükran duygularımla, sağlıklı uzun ömürler diliyorum.



Montana State Üniversitesi'nden Prof. Dr. Saralee N. Visscher ile Prof. Dr. Semahat Geldiay Ege Üniversitesi'nde.



Semahat Geldiay Türk ve yabancı meslektaşları ile Almanya'da bir kongrede. Soldan sağa A. Oğuz, S. Geldiay, B. Scharrer, S. Karaçalı ve N. Öztan görülüyor.

danışma kitaplarında Geldiay'ın bu çalışmalarına çok sayıda atıf yapılır.

ABD'de bulunduğu sırada New York Albert Einstein Koleji'ne giderek çalışmalarını anlatır. Çalışmaları takdir edilir ve Semahat Geldiay'ın yanına iki asistan gönderilir. Tanınmış bilim adamlarınca gösterilen ilgi Semahat Geldiay'a doğru yolda olduğunun bir işareti gibidir.

Semahat Geldiay, 1960 yılında Türkiye'ye döner. Bir yıl sonra da, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Zooloji Kürsüsü'ne Zooloji Doçenti olarak atanır. Yine yayınlar ve araştırmalarla geçen bir altı yıldan sonra Semahat Geldiay, 1967 yılında aynı kürsüden profesörlük ünvanını alır. Bu süre içinde, nörosekresyonun böceğin olgunlaşması üzerindeki doğrudan etkisini deneysel olarak gösterir. Nörosekresyon hücrelerinin aktivitelerinin kontrolünde etkili olan çeşitli çevresel etkenlerin, özellikle fotoperiyodun önemini, otoradyografi yöntemiyle ortaya koyar.

American Association of University Women (AAUW) adlı derneğin formunu doldurarak bilimsel araştırmalarını ve ileride neler yapmak istediğini yazar. Derneğin araştırma bursunu ve Fullbright yol bursunu kazanarak 1971'de ikinci kez ABD'de araştırmalarına başlar. Seattle'daki Washington Üniversitesi'nin Zooloji Bölümü'nde bir yıl konuk profesör olarak çalışır. Bu sırada biyolojiden çok farklı bir konu üzerine hazırlanmış ilginç bir toplantıya çağrılır. Bilim kadınlarının sorunlarının tartışıldığı bu toplantıda Semahat Geldiay, Amerika'daki kadınların akademik yaşamlarında da haksızlığa uğradıklarını, erkeklerle eşit maaş almadıklarını söylüyor. "Bunun Türkiye'de böyle olmadığını anlattım" diyor.

Bu süre içinde, Montana State, California ve Berkeley Üniversiteleri ile Kanada'da British Columbia Üniversitesi'ni ziyaret ederek, araştırmaları ile ilgili seminerler ve konferanslar verir. Verdiği konferanslarla ilgili olarak, "Endokrin sistemi ili ilgili olarak böyle çalışmalar hiç görülmemişti Amerika'da. Konferanstakiler çok heyecanlandılar; ayakta alkışlandım." diyor Prof. Dr. Semahat Geldiay.

Washington Üniversitesi Zooloji Bölümü'nde Dr. J. S. Edwards ile birlikte, elektron mikroskobuyla beyin nörosekresyon hücrelerinde hormon sentezi ile salınma mekanizmalarını araştırır; bazı omurgasız hayvan gruplarıyla omurgalılarda bilinen, serebral nörohe-

Semahat Geldiay

Mehmet Öner
Prof. Dr. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü, Emekli Öğretim Üyesi

Prof. Dr. Semahat Geldiay Hoca ile 1968 yılı Kış yarıyılı başlarında, Atatürk Üniversitesinden E.Ü. Fen Fakültesinde Botaniğe nakleden atandığımda tanışmıştım. O yıllarda Botanik, Zooloji ve Jeoloji mevcut Tabii İlimler Bölümünü oluşturuyordu; bu nedenle, seminerler ortak yapıyorduk. Hiç unutmuyorum, ben "Hücrelerde nukleusun sitoplazma içinde morfoloji ile ilgili olayları nasıl kontrol ettiği" konusunda verdiğim bir seminere Semahat Hocamız da katılmıştı. Seminer sonunda sorduğu sorulardan, kendisinin alanında çok iyi yetişmiş bir Hoca olduğu izlenimini edinmiş ve ona saygı duymuştum. Zamanla onun Türk ve yabancı bilimç evrelerinin ilgisini çeken çalışmalarını gördükçe, bu saygım daha da arttı. Zaman zaman kendisini ziyaret ettiğimde, bir hal hatır sormadan sonra, hiç vakit kaybetmeden, güncel çeşitli bilimsel konuları dile getirir, başarılı çalışmaların onda uyandırdığı hayranlığı takdir ve heyecanla anlatırdı. Bu bilimsel sohbetlerimiz sırasında, odasına gelip giden asistan, teknisyen ve öğrencilerin sorunlarını hemen sezer; alçak gönüllü ve sevgi dolu bir yaklaşımla onlara yadımcı olurdu.

Semahat Hocamız emekli olana kadar, bilime olan ilgisin ve enerjisini hiç yitirmedi; hep çağdaş bir Hoca olarak kaldı. Bana göre çağdaş bir Hoca uluslararası seviyede, kendi araştırma alanındaki meslektaşları ile yarışma içinde olabilendir. İşte Semahat Hocamız- tam tanımladığım gibi yarışmacı, seçkin bir öğretim üyesi idi.

Bir şans eseri olarak, bir ara her ikimizde Fen Fakültesinin Dekan yardımcılığını yüklendik. Bu çalışmalarımız sırasında da onun fakültemizin sorunlarının çözülmesinde ve geliştirilmesindeki gayretlerini takdirle izledim. Bu sıralarda, onun bir elektron mikrokobunun bölümümüze kazandırılmasında, NATO desteğinin de sağlanması için, benim de bulunduğum bir yemekte, raportör olarak İzmir'e gönderilen Kanadalı bir Zooloji Profesörünü ikna etmek için gösterdiği çabaları çok iyi hatırlıyorum. Onun bu çabaları sonunda sahip olduğumuz bu elektron mikroskobu, öğrencilerimize ve çeşitli araştırıcılara yıllarca hizmet etmiştir. Bu yaşlı mikroskop, bir anıt gibi halen ayakta durmakta ve bizlere hizmetini sürdürmektedir.

Semahat Hocamız 1975 yılında TÜBİTAK Bilim Ödülü aldığında, bölüm elemanları olarak, onun kadar bizler de onurlandık.

Başarılı araştırmaları içinde, hiç yorulmadan koşup gelen Semahat Hocamız, son olarak 1987-1990 yıllarında Montana Üniversitesinden Dr. S. N. Visscher, ile birlikte çalışarak, bilim aleminin daha yeni uğraşmaya başladığı bir konuda öncülük etmiştir.

1990 yılında, yaş hattinden E.Ü. Fen Fakültesi Biyoloji Bölümünden emekli olan Hocamız çok başarılı ve onurlu bir hizmet vermenin, geride bir iz bırakmanın huzuru içinde, gösterişsiz emekli yaşamını sürdürmektedir.

Bilim dünyamızda örnek bir Hoca olarak tanınan Sayın Semahat Hocamıza da daha nice mutlu yıllar dilerim.

mal organ olarak adlandırılan, hem böcek endokrinolojisi hem de filogeni açısından önemli olan, sinir hormonlarının doğrudan beyinden salındığı yerleri gösterir. Bu araştırma 1973 yılında yayımlanır. Aynı yıl elektron mikroskobu kullanarak yapılan üç araştırması da İzmir'de yayımlanır. Bu çalışmalardan birini o zaman öğrencisi, sonradan dostu ve meslektaşı olan Prof. Dr. Sabire Karaçalı ile birlikte gerçekleştirirler.

Prof. Dr. Semahat Geldiay, tüm bu çalışmaları dolayısıyla 1975 yılında TÜBİTAK Bilim Ödülü ile onurlandırılır.

Elektron mikroskobunun, araştırmalar sırasında çok gerekli bir araç olması nedeniyle, Dr. Geldiay, Prof. Dr. Sabire Karaçalı ile birlikte Devlet Planlama Teşkilatı'na, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi'ne bir elektron mikroskobu alınması için başvururlar. Fakat, başvuruları kabul edilmez. O dönemde Ege Üniversitesi'nde bir elektron mikroskobu vardır aslında ama Tıp Fakültesi'ndedir ve daha çok buradaki araştırmacılar tarafından kullanılmaktadır. Geldiay, çaresiz kaldıklarını, çünkü bu mikroskobu almak için devletten yardım göremediklerini belirtiyor. Daha sonra Geldiay, Karaçalı ile birlikte serebral nörohemal bölgeyi diğer böceklerde de araştırır ve bu projenin NATO tarafından desteklenmesi sonucunda, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü'ne nihayet bir elektron mikroskobu kazandırırlar. "NATO daha çok konferans ve sempozyumlar için akademisyenlerin seyahatlerini karşılardı. NATO'nun para yardımıyla ilk defa bir alet alınıyordu" diyor Semahat Geldiay ve "Üniversite içindeki fakülteler, İzmir'deki diğer üniversiteler, hatta Tıp Fakültesi bu elektron mikroskobunu kullanarak pek çok değerli araştırma yaptı. Çok geniş bir kitleye hizmet veren mikroskop, şimdi biraz yaşlandı; ama hâlâ çalışıyor çok verimli bir mikroskop" diyerek ekliyor. Elektron mikroskobu ile beraber bir laboratuvarın kurulmasıyla, hem bölüm içinde hem de İzmir'deki diğer üniversitelerle araştırma enstitülerinde çok sayıda doktora ve doçentlik düzeyinde özgün araştırmaların yapılmasına olanak sağlanır.



Semahat Geldiay 1990'da emekli olduğu Ege Üniversitesi'nde öğrencileri ile birlikte endokrinoloji laboratuvarda.

Prof. Dr. Semahat Geldiay, böcek hormonlarının, böcek kontrolünde kullanılması konusunda Türkiye'de yapılan çalışmalara öncülük eder. Böcek kontrolünün yalnızca kimyasal maddelerle değil, biyolojik olarak da yapılabileceğini gösterir. Böylece biyolojik kontrol, böceklerin hormonal dengeleri bozularak yapılır. Hormonal dengeleri kontrol altına alınan böceklerde üreme durdurularak yararlı sonuçlar elde edilebilir. Bu sayede, böcek kontrolünde kullanılan kimyasal maddelerin çevreye ve insana verdiği zarar da ortadan kaldırılır. Geldiay'ın bu konudaki çalışmaları 1976-1978 ve 1983-1985 yıllarında olmak üzere, iki TÜBİTAK Projesi ile desteklenir. Bu iki projeyi de Semahat Geldiay, Sabire Karaçalı ve N. Akyurtlaklı ve Ö. Deveci ile birlikte yürütür.

1987-1990 yıllarında Dr. S. N. Visscher ile yaptığı araştırma, AID tarafından desteklenir. Montana Üniversitesi'nde yapılan araştırma, daha dikkatleri yeni yeni çekmeye başlayan bir alanda, böceklerin yediği bitki içinde bulunan, büyümeyi düzenleyen maddelerin böcek kontrolünde kullanılabileceği konusundaki çalışmalara öncülük etmiştir.

1967'den sonra Ege Üniversitesi'nde değişik zamanlarda Genel Zooloji Kürsü Başkanlığı, Zooloji Bölüm Başkanlığı, Dekan Yardımcılığı, Senato Üyeliği ve çok sayıda komisyonun üyeliğini yapmıştır. Prof. Dr. Semahat Geldiay, yurtiçinden ve yurtdışından yedi akademik derneğe üyedir. Birçok derginin yayın kurulundadır.

Dr. Geldiay, akademik yaşamı boyunca bilim dünyasında yankı uyandıran çalışmalar yapmış ve makaleler, temel başvuru ve ders kitapları şeklinde eserler vermiştir. Pekçok ulusal ve uluslararası kongre ve sempozyumda özgün bildiriler sunan Prof. Dr. Semahat Geldiay'ın 1949 yılında A. Ü. Fen Fakültesi Zooloji Kürsüsü'nde asistan olarak başlayan akademik yaşamı, çok üretken ve dolu dolu geçmiştir. 1990'da E. Ü. Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü'nden emekli olduğu günlere değin aralıksız olarak, evrensel bilime önemli katkılarını sürdürmüştür. Böcek endokrinolojisinin uluslararası düzeyde saygın adı Prof. Dr. Semahat Geldiay, iz bırakan örnek bir insan olarak anılacaktır.

Bu yazının hazırlanması sırasındaki yardımlarından dolayı Sabire Karaçalı'ya teşekkür ederiz.

Özgür Ergin

Böcek Fizyolojisinde Öncü Bir İnsan

Prof. Dr. Sema Ergezen
Marmara Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bölümü

Profesör Semahat Geldiay'ı 1971 yılında, University of Washington'da yüksek lisans çalışmamı yapmakta olduğum sırada, aynı bölüme konuk bilim adamı olarak geldiği zaman tanıdım.

Birlikte olduğumuz bir yıl içinde kendisini çalışkan bir bilim insanı, şefkatli fakat disiplinli bir anne, saygılı fakat paylaşan bir eş, yardım sever ve sevgi dolu arkadaş yönleri ile yakından tanımı fırsatı buldum. Semahat Hoca'nın bu gururla hayranlık duyduğum özellikleri kendi yaşantımda da hep bana örnek olmuştur.

University of Washington'da kaldığı süre içinde verdiği bilimsel konferans, yönettiği ve tamamladığı çalışmalarla da bölümde adından söz ettirerek önemli bir yer edinmişti. Orada başladığı çalışmaları daha sonra da birlikte çalıştığı kişilerle Türkiye'de de devam ettirebilmiştir.

Semahat Geldiay, böcek fizyolojisinin öncülerindendir. Türkiye'de çok az kişi tarafından çalışılmakta olmasına rağmen ülke ekonomisi için çok büyük önem taşıyan bu konu biraz da Hoca'nın etkisiyle doktora çalışmalarını bitirip yurda döndükten sonra benim de ilgi alanım oldu. Böylece kendisi benim için çalışma alanımda da bir yol gösterici, bir ışık tutan olmuştur.

Kozmik Işınlara Dikkat

Kozmik ışınlar çok yüksek enerjili parçacıklar taşır; bu parçacıklar yükseklerde uçan uçakların bilgisayar sistemlerini bozmaktadır. Bu tehlikeye yeterince önem veriliyor mu?

Bilgisayarlara, giderek daha bağımlı olan uçakların, kozmik ışınların "saldırı"larına giderek daha duyarlı hale gelmeleri doğaldır. Kozmik ışınların yıldızlardaki supernova patlamalarından doğan şok dalgalarına bağlı olduğu düşünülmektedir. Kozmik ışın parçacıklarının enerjisi, güneş püskürmeleri sırasında fırlatılan parçacıkların enerjisinden çok daha fazladır; bu enerji 1 milyar elektron volt'a erişebilir. Uçak yapımcıları bu, ışık hızıyla giden ve hemen hiçbir zırhın durduramadığı elektron ve protonların yarattığı tehlikeden yeterince haberdar değiller kuşkusuz. En azından İngiltere Savunma Araştırma ve Değerlendirme Ajansı'ndan (DERA) radyasyon etkileri uzmanı Profesör Clive Dyer böyle düşünmektedir.

Dyer'e göre kozmik ışınlar yükseklerde, deniz düzeyine göre yüz kat daha güçlüdür; bunun nedeni dünya atmosferi tarafından zayıflatılmamış oluşlarıdır. Bu konuda yerdeki laboratuvarlarda yapılacak deneyler, kuşkusuz 9 000-18 000 m yükseklikte uçan uçaklarda olan biteni simgeleyemez.

Modern uçaklar onlarca ve bazen yüzlerce mikrobilgisayar kullanılır. Bunun en çarpıcı örneği elektriksel uçuş komutlarıdır. Pilotun verdiği komutlar, dümenlere eskiden olduğu gibi kablolar ve metalik parçalarla iletilmez, elektrikle iletilir. Bu iletimi bilgisayarlar sağlar. Bilgisayarlar bütün değişkenlerin uçuşa uygun sınırlar içinde kalmasını sağlar; bu alanın dışına bütün "çıkış"ları engeller; böylece hız, ivme ve hareket (dönülen açı) belli sınırlar içinde tutulur; bu ise uçuş güvenliğini arttırır. Aslında pilot kesin bir komut veremez; yalnızca bilgisayarlara ne yapmak istediğini bildirir; bilgisayarlar verilen komutları belleklerinde depo edilmiş olan uçağın olanaklarıyla karşılaştırır. Böylece komut bilgisayarlarca en uygun ve mümkün olduğu kadar az yakıt tüketilecek biçimde yerine getirilir. Uçağın motorları, tekerlek takımları ve seyir cihazları bilgisayar kontolündedir. Modern uçaklarda her şey ya da hemen hemen her şey bilgisayarlara dayanır.

Profesör Clive Dyer, bilgisayarların kozmik ışınlara çok duyarlı olduğunu söylemektedir (bilgisayarlar, benzer biçimde cep telefonlarından ve cep telefon antenlerinden yayılan mikrodalgalarla da bozulmaktadır). Bilgisayar çiplerinin bir yandan, yüklendikleri bilgiler artarken öte yandan kendileri küçülmektedir. 1 mm² lik bir tümleşik devre on binlerce çip içerir. Minyatürleşme kuraldır; buna ek olarak en az enerjiyle en çok iş yaptırabilmek için olabildiğince zayıf elektrik akımı kullanılır. Kozmik ışınlar, bu zayıf akımları bozar ve bu nedenle 0 ve 1'ler şeklinde akan sayısal bilgileri değiştirir.

Toulouse'daki Aerospatial firması (Airbus'ı yapanlardan) sistemler bölümü sorumlusu Jean Pierre Laborit bu tehlikeyi yadsımıyor; fakat bunun bir felaket olduğunu da kabul etmiyor; önlemler alınmıştır. Sesten hızlı ünlü Concorde yolcu uçağı 20 000 m yükseklikte uçmaktadır (Paris-New York arasını 4 saatte alıyor). Bu uçağın üstüne radyasyon detektörleri yerleştirilmiştir; radyasyon dozu artarsa uçak, atmosferin kendisini koruyacağı bir yüksekliğe kadar iner.

Ayrıca uçağın bozulmasını önlemek için her devre ya da devre elemanları iki ve hatta üç kopya halinde bulunurlar; biri bozulunca diğeri görevi devralır. Uçağın güvenliğiyle ilgili hiçbir devre tek değildir.

Airbus'un büyük rakibi Boeing de böyle düşünmektedir. ABD'de Seattle'da Radyasyon Etkileri Araştırma Laboratuvarı müdürü Eugene Norman'da göre, gerçekte uçak bilgisayarları uçaktaki bozuklukların etkilerini hafifletmeye yöneliktir; bu bilgisayarlar kendi kendilerini denetler ve düzeltir. Kullanılan teknoloji, bozulan bilgisayar sistemlerinin kendi kendilerini iyileştirmelerini sağlayacak düzeydedir. Bu arada bilgisayarlar uzaydan gelebilecek tehlikelere göğüs gerebilecek şekilde yapılmışlardır. Bugüne değin herhangi bir uçağın kozmik ışınlar nedeniyle bozulduğu görülmemiştir. Ama tabii ki bu, böyle bir tehlikenin varlığını yadsımak anlamına gelmez.



Uçuşun otomatikleşmesini sağlayan mikrobilgisayarların çipleri, zayıf akımlarla oluşturulan ardışık O'lar ve 1'lerle çalışır. Kozmik ışınların elektronları bu verileri altüst edebilir.



Hemen hemen hiçbir zırh ışık hızıyla giden kozmik ışınları durduramaz.

Chambost, G., *Science et Vie*, Ocak 1998
Çeviri: Selçuk Alsan

Deniz Uçurumlarının Köleleri

Fener Balıkları



Çok derin suların hayvanları hiçbir canlıya benzemeyen garip yaratıklardır. Alın işte fener balıklarını. Deniz uçurumlarının karanlıklarında, iri bir dişi üzerine yapışmış erkekler görülür; ömür boyu süren bu beraberlik evliliklerin en büyüleyici, fiziksel birleşmelerin en tuhaf olanıdır. Dişiyle erkek yapışarak adeta tek bir canlı, erdişi (hermafrodit, her bireyde hem yumurtalık hem testis bulunan) bir canlı oluşturmuştur.

THOMAS MANN, Doktor Faust adlı son romanında iki kişilik küçük bir denizaltıdan (batiskaf) görülen derin deniz manzaralarından söz eder: "Derin denizlerin harikaları, hiçbir güneş ışınının sızmadığı deniz uçurumlarındaki hayatın acayiplikleri (...). Başlangıçta güneşin aydınlattığı kristal berraklığında bir suya dalıyorlardı. Fakat 60 m'den daha derine indiklerinde hiç ışık kalmıyordu ve onlar dünyamızla hiçbir ilişiği olmayan hiç tanımadıkları yeni bir dünyaya dalıyorlardı". 750 m derinlikten sonra, bir ışıldak sayesinde önlerinde yeni bir evren açılıyordu: "İnanılmaz derecede garip, korkutucu ve gülünç bir hayat vardı buralarda. Yukarılardaki dünyayla hiçbir ilişkisi olmayan bir diğer gezegenden gelmişe benzeyen bu biçimler ve yüzler, gizli bir içe kapanmanın, sonsuz karanlıklarla çevrilmenin ürünüydü. Lombozlara sürünüp geçen bu kımıl kımıl hayatı, gizli maskeleri, bu çılgın dünyayı, yırtıcı ağızları, kuvvetli çeneleri, teleskopik gözleri, kağıttan gemileri andıran balıkları tarif etmek olanaksızdı."

Alman romancısının 1949'da çizdiği bu tabloyu derin deniz hayvanları için bu gün de kullanabiliriz. Örneğin derinliklerin fener balığının, yutacağı küçük deniz hayvanlarını kendine çekebilmek için ışıklı bir çıkıntısı vardır. Onun için bunlara "balık tutan balık" da denir. Fener balıklarında sırt yüzgeçlerinin birinci kılçığı kafaya doğru uzamıştır; ucunda bir dokungaçı andıran bir et parçası vardır. Bu et parçası "yem" görevini yapar. Bu yem aydınlık sularda avları kendine çekebilirse de karanlık diplerde



işe yaramaz. Bu nedenle fener balığında bu et parçası ışıklı bir hal almıştır. Bu ışıklı yem organına esca denir. Bazen bu yemi taşıyan dokungaç uzar ve bir oltayı andıran hareketli bir hal alır. Buna illicum denir. Derin deniz canlıları arasında fener balığı kadar acayip olanı yoktur. Bugüne kadar bilinen omurgalılar arasında böyle bir cinselliğe ve cinsel iki-biçimliliğe (seksüel dimorfizm, erkeğin ve dişinin farklı büyüklüklerde oluşu) rastlanmamıştır. Erkek ve dişi fizyolojik olarak hem özerktir, hem de tek vücut gibi davranmaktadır.

Bazı erdişi (hermafrodit) balıklarda görülen, kronik trans-seksüalizme şeklindeki bir saat içinde kah erkek kah dişi olabilmek dışında, bütün omurgalılarda birey ya erkek, ya da dişidir. Burada doğa eski bir mantık kuralına uymuştur: bir şey ya şu ya da bu olabilir; ikisi birden olamaz. Buna rağmen, birazdan örneklerini vereceğimiz gibi doğa her zaman bu kurala uymaz. Derin deniz diplerindeki balıklardan bazılarında bir dişiyle bir ve-



Işıldayan feneriyle avını tuzağa düşüren bir fener balığı. Sağdaki resimde ise ölene dek bütünleşmiş bir fener balığı çifti görülüyor.



ya bir çok erkek arasında görülen tam ve köktenci asalaklıkta, erkek ve dişinin ayrılığı kuralına uyulmaz.

Bu garip özelliğe girmeden önce belirtelim ki okyanus uçurumlarının keşfi nispeten geç olmuştur. 19. yüzyılda insanların tanıdığı doğanın boyutları birdenbire büyüdü Deniz uçurumlarının, kıta sahanlıklarının ötesinde başladığı biliniyordu. Uzun süre denizlerin soğuk ve karanlık dipleri çöl gibi düşünüldü. 1860'da zoolog Henri-Milne Edwards'ın gözlemleri sayesinde bu hayata düşman ortamlarda da hayat bulunabileceği anlaşıldı.

Deniz uçurumlarında bulunan her hayvan hemen daima olağanüstü bir dış görünüm arzediyordu. Teknoloji ilerleyip 6000 m derinliğe kadar inildiğinde daha da garip bir fauna ile karşılaşıldı. Yalnız biçimler değil, davranışlar da daha önce benzeri görülmemiş biçimdendi. Örneğin fener balığının üreme şeklinin omurgalılarda bir benzeri yoktur. Haplophyrine cinsi fener balıklarının dişisi 6,3 cm uzunluktadır; bu dişi 9000 yumurta yapar. 65 cm uzunluğunda olan Ceratis holbelli 5 milyon yumurta bırakır. Bu yumurtalar suya salınır ve karanlık diplerde döllenir. Fener balıklarının erkekleri dişlerini dişiye geçirirler ve ömür boyu ondan ayrılmazlar.

Döllenmiş yumurta deniz yüzeyine çıkar, Larvalar burada beslenir ve büyür. Larva safhası 2 ay sürer. Daha sonra yavrular derin diplere iner. Erkek yavrular babalarına dişi yavrular annelerine benzer. Başkalaşım (metamorfoz) sırasında erkeklerin çok iri erbezleri (testis) olduğu görülür; erkekler genç yaşta cinsel olgunluğa erişir.

Dişiler başkalaşımdan yıllar sonra cinsel olgunluğa erişmektedir. Fener balıklarında cinsel iki biçimlilik çok belirgindir. Birçok fener balığı türünde dişi erkekten 20 kat kadar büyüktür. Farklı büyüklüklerde erkek ve dişinin birbirine yapışması cinsel olgunluk döneminde meydana gelir bu tür bir ilişkinin omurgalılarda benzeri yoktur. Gerçekte bu, bilinen tek, sürekli, kesin ve tam asalaklık şeklidir. Nasıl olup da hayatta kalıyorlar?.. Bu dünyadan kopmuş canlılar yırtıcı etyiyicilerdir; anlattığımız "fener" sayesinde avlarını kendilerine çekerler. Erkek ve dişinin birbirlerine ömür boyu yapışmalarının nedeni, bu karanlık sularda birbirlerine rastlama olasılığının küçük oluşudur. Doğa bu güçlüğe karşı bu kaçamak, bu kurnazca yolu bulmuştur; inanılmaz, ömür boyu beraberlik...



Peki, yapışmadan önce birbirlerini nasıl buluyorlar? Erkek, dişiyi son derece gelişmiş koku organı ve gözleri sayesinde bulur. Buluştuktan sonra birbirlerini kaybetmemek için, dünyanın en garip "evlilik"ini yaparlar. Erkek dişinin gövdesini, başını veya solungaç kapağını ısırarak ona yapışır. Bundan sonra akıl almaz bir şey olur. Erkeğin çeneleri ve dili dişinin dokularıyla kaynaşır. Erkek ve dişi tek vücut olurlar; kan dolaşımları birbirine bağlanır. Artık erkek, dişinin vücut sıvılarıyla beslenecektir. Erkeğin içi boşalır ve erkek yalnızca sperm taşıyan bir torba halini alır. Dişi istediği zaman salgıladığı hormonlarla küçük esir erkeğin sperm boşaltmasını sağlar. Erkek, daha dişiye yapışmadan önce gelişmiş durumdadır.

Erkek ve dişiden oluşan bu organizma için ne demeli? Bazı denizanalarının, örneğin Physallia'ların, birleşerek tek bir varlık "organik bir cumhuriyet" oluşturmalarına benzemiyor mu bu durum? Buna bir ortak yaşam diyemez miyiz? Dişi, erkeği besler. Küçük esir erkek de dişiye sperm sağlar. Hangisi hangisini sömürmektedir. Erkekler hareket özgürlüklerini kaybetmişlerdir ama onlar olmasa dişiler döl veremeycektir. Fener balıkları biri erkek, biri dişi iki canlıdan oluşmuş tek bir canlı gibidirler. Bu balıklar erdişiliğin en garip şeklini icat etmişlerdir. Erdişilik tek bir bireyde görülürken burada iki bireyli bir erdişilik vardır. Fener balıkları adeta şöyle demektedir: "Sevgilim, bizi ancak ölüm ayırır".

Recherche, Kasım 1995
Çeviri: Selçuk Alsan

Tropikal Bir Deniz Yosunu Caulerpa taxifolia

Akdeniz'de Yeşil Tehdit



AKDENİZ'DE İLK KEZ 1984 yılında Monako kıyılarında saptanan *Caulerpa taxifolia*, tropikal kökenli bir yeşil yosun (alg) türüdür. Süsleyici görünümünden dolayı 1980'li yıllarda, önce Almanya ve Fransa'da sonra Monaco'da birçok tropikal akvaryumda süs bitkisi olarak kullanılmış, Fransa ve İspanya'daki akvaryumcu dükkânlarında da satılmıştır. *Caulerpa taxifolia*'nın Akdeniz'e girişinin, herhangi bir kasıt olmaksızın başta Monako Deniz Akvaryumu olmak üzere tropikal akvaryumların deşarj suyundan kaynaklandığı düşünülmektedir.

1984 yılında sadece 1 m^2 lik bir alanda görülen *Caulerpa taxifolia*, 1990'da 3, 1991'de 30, 1992'de 470, 1993'te 1300 ve 1994'te yaklaşık 1500 hektarlık alana yayılarak günümüzde İspanya kıyılarından Hırvatistan kıyılarına değin yoğun bir dağılım göstermektedir.

Başlangıçta kıyı boyunca 1-14 m derinlikler arasında dağılım gösteren *Caulerpa taxifolia* daha sonra derinlere doğru inerek yayılmaktadır. Türün kısa mesafelerdeki yayılımı, yani bir bölgeden kendisine yakın başka bir bölgeye geçişi su akıntılarıyla olmaktadır. *Caulerpa taxifolia*'nın küçücük bir parçasının bile bitkinin yeniden gelişmesi için yeterli olabilmesi, başka bölgelere hızla yayılması açısından çok büyük önem taşımaktadır. Türün uzun mesafedeki yayılımına, daha çok yat turizminin yoğunlaştığı koylarda ya da kıyı balıkçılığının yoğun olduğu bölgelerde rastlanmaktadır. Bu gözlem balıkçı ağlarının ve tekne demirlerinin üzerinde kalabilecek küçük bir *Caulerpa taxifolia* parçasının, türün uzak mesafelere taşınımını sağladığı varsayımını doğrulamaktadır. Bu doğrultuda, *Caulerpa taxifolia*'nın ülkemizde de öncelikle yat turizminin çok yoğun olduğu Kuşadası, Bodrum, Marmaris, Fethiye, Antalya gibi güney kıyılarında görülmesi beklenmeli, bu bölgeler sürekli ve düzenli olarak izlenmelidir.



Bazı Biyo-Ekolojik Özellikleri

Caulerpa cinsinin, Hint Okyanusu, Pasifik Okyanusu, Atlas Okyanusu'nun tropikal kesimleri, Kızıl Deniz ve Akdeniz olmak üzere ılıman ve tropikal denizlerde dağılım gösteren 100 civarında türü bulunmaktadır. *Caulerpa taxifolia* da; Brezilya, Venezuella, Kolombiya, Kosta Rika, Antiller, Kızıl Deniz, Somali, Kenya, Tanzanya, Madagaskar, Pakistan, Hindistan, Sri Lanka, Bangladeş, Malezya, Endonezya, Filipinler, Vietnam, Çin, Japonya, Hawaii, Fiji, Yeni Kaledonya, Avustralya gibi ülkelerin kıyılarında dağılım göstermektedir. *Caulerpa* türleri arasında morfolojik yönden ileri derecede farklılaşmalar vardır. Yüksek bitkilerde olduğu gibi kök, gövde ve yaprağa benzer kısımlar gözlenir. Oysa yosunlar sınıflamada çiçeksiz bitkiler grubuna (kriptogam) girdiklerinden bu tip yapılardan yoksundurlar ve morfolojik olarak bitkinin tümü tallus olarak adlandırılır. Tallusun silindirik ve yatay gelişen bölümü uç kısmından uzar. Aşağıya doğru renksiz, çatallı kökçük şeklindeki uzantılar *Caulerpa* türünün zemine tutunmasını sağlar. Tallusun yukarı doğru uzanan kısmı ise türlere göre çeşitli şekillerde; örneğin, *Caulerpa prolifera*'da yaprak, *Caulerpa racemosa*'da üzüm salkımı ya da *Caulerpa taxifolia*'da olduğu gibi aynı düzlemde dallanan birleşik yaprak şeklinde gelişmiştir. *Caulerpa* cinsinin Akdeniz'in yerlisi olan iki türü bulunmaktadır. Bunlar *Caulerpa prolifera* ve *Caulerpa olivieri*'dir. Ayrıca Kızıldeniz'den Süveyş Kanalı yoluyla Akdeniz'e göç ederek yerleşen (lesepsiyen tür); *Caulerpa scalpelliformis* (Türkiye ve Levantin kıyıları), *Caulerpa mexicana* (Levantin Kıyıları) ve *Caulerpa racemosa* (Türkiye'nin Doğu Akdeniz kıyıları) türleri de dağılım göstermek-

tedir. *Caulerpa taxifolia* ise kesinlikle bir Akdeniz türü değildir ve bu türe 1984 yılından önce Akdeniz'de hiç rastlanmamıştır.

Latince *Caulerpa*, yatay gelişen gövde anlamına gelir. Stolon adı verilen tallusun bu kısmı çoğu kez 1 m den daha uzundur ve deniz zeminine köksü uzantılar ile tutunur. Üste doğru ise tallusun dikey olarak çıkan yaprağa benzer yapıları bulunur . *Caulerpa taxifolia* türünde boyları 5-65 cm arasında değişen bu yapılar aynı düzlem üzerinde gelişen çok sayıda dalcıktan oluşmuştur. Genel görünümüyle *Taxus* adlı çamgillerden bir ağacın yaprağına çok benzediğinden bu türe *taxifolia* adı verilmiştir. Estetik görünümlü bu deniz yosunu açık yeşil renklidir.

Caulerpa taxifolia'nın Akdeniz'de dağılım gösteren soyları, tropikal bölgedeki soylarına göre alışılmadık morfolojik ve fizyolojik karakterler kazanmışlardır. Örneğin tallusun bileşik yapraklar görünümündeki kesiminin ortalama boyu tropikal denizlerde 2 cm den 15 cm ye kadar değişirken, Akdeniz'de 60 cm ye kadar ulaşmaktadır. Hatta 1993 yılının güz mevsiminde 80 cm uzunluğunda yaprakları olan bireyler saptanmıştır. Ayrıca tropikal denizlerde oldukça seyrek yayılım gösterirken, Akdeniz'de m^2 de 14 000 yapraksı yapının üzerine çıkabilen bir dağılım yoğunluğu göstermektedir.

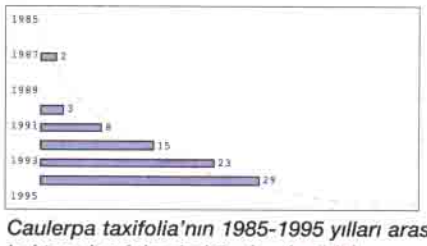
Caulerpa taxifolia'nın gösterdiği hızlı büyüme ve yayılmada ışığın ve sıcaklığın etkisi büyüktür. Laboratuvar koşullarında yapılan araştırmalarda türün geniş sıcaklık değişimlerine (lethal sıcaklık, <+7 °C ve >+30 °C) dayanıklı olduğu bulunmuştur. Su sıcaklığının 15 °C'nin üstüne çıkmasıyla gelişimi hızlanan bu bitki canlılığını kış döneminde yavaşlamış olarak sürdürmektedir. Tür, su sıcaklığı genellikle 10-28 °C arasında değişen Akdeniz'in büyük bölümünde, yüksek bir yaşama kapasitesine sahiptir. *Caulerpa taxifolia*'nın yayılımı ile suyun niteliği ve kirliliği arasında doğrudan bir bağlantı bulunmamıştır. Sakin körfezlerde olduğu gibi dalgalı kıyılarda da bulunan *Caulerpa taxifolia* taşıdığı bu değişik ve kendine özgü biyolojik karakterlerle, Akdeniz'deki her tip ortamda, örneğin; taş, kum, çamur ve Posidonia çayırlıklarında yerleşip, hızla yayılım gösterebilmektedir.

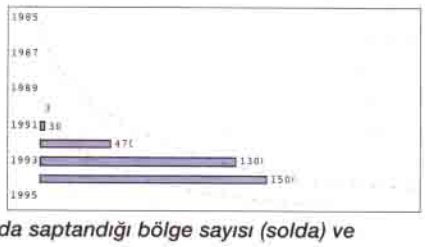






Genelde; ekzotik bir tür bir bölgeye ilk kez girip yerleştiğinde, kendisini normalde doğadaki dağılımını sınırlayan ve rekabette olduğu öteki türlerden, predatörlerden, parazitlerden ve hastalık gibi olumsuz etkilerden uzaklaşmış bulur. İşte şu ana kadar Akdeniz'de *Caulerpa taxifolia*'nın dağılımını sınırlayabilecek bir predatör (herbivor=otçul) ve/veya onunla rekabet edebilecek yerli bir bitki türü/türleri yoktur. Bunun yanında *Caulerpa taxifolia* Akdeniz'de gerçekten de öteki tropikal türlere göre olağanüstü bir canlılık ve dayanıklılık göstermiştir. Bu direncin nedeni olarak türün Akdeniz'e giriş şekli gösterilebilir. *Caulerpa taxifolia*'nın Akdeniz'de dağılım gösteren soyu, deniz akvaryumlarındaki değişik sıcaklık, ışık ve su niteliği koşullarına uyum sağlamasından dolayı bazı genetik modifikasyonlar göstermiştir. Hibridlerin canlılığı ve dayanıklılığı ile ilgili bilimsel ya da ticari amaçlarla yapılan deneyler, *Caulerpa taxifolia* bireylerinde genetik modifikasyonlara yol açtığı söylenilmektedir.





Caulerpa taxifolia'nın 1985-1995 yılları arasında saptandığı bölge sayısı (solda) ve hektar olarak kapladığı alan (sağda).

Doğal Çevreye Etkileri

Caulerpa taxifolia çoğunlukla kayalık zeminlere yerleşerek çok sıkı bir örtü oluşturmaktadır. Bu yüzden öteki yosun topluluklarının azalmasına yol açmaktadır. Hatta birçok yosun türü, ortamdan tümüyle uzaklaşma ya da yok olma eğilimi göstermektedir. *Caulerpa taxifolia*'nın maksimum büyüklükte olduğu yaz-sonbahar mevsimlerinde öteki yosun türlerinin azalma eğilimleri çok yüksektir. Çünkü, *Caulerpa taxifolia* yapraksı ve köksü kısımlarını uzatıp yayarak sedimentin üzerini örter. Bu yolla ışığın geçişini engeller. Ortam, diğer canlılar için ulaşılamaz bir hale gelir. Çeşitli yosun

toplulukları ışık alamadıkları için çok büyük zarar görür. *Caulerpa taxifolia*'nın baskın dağılım gösterdiği yerlerde biyolojik çeşitlilikte azalmalar meydana gelir. Akdeniz'de *Caulerpa taxifolia*'nın oluşturduğu koloniler çoğunlukla toplam canlı biyokütlenin yaklaşık %75'ine ulaşmaktadır. Böyle yerlerde Akdeniz kökenli yerli bitki topluluklarının biyokütlelerinde yoğun bir azalma ya da ortamdan uzaklaşma eğilimi gözlenmekte, bazılarının söz konusu ortamdan %100 uzaklaştığı açıkça görülmektedir. Türün yayılımı bu hızla sürerse 20'den fazla kommünite ve fasiesi yerini *Caulerpa taxifolia*'ya bırakacak ve giderek tek türün egemen olduğu bir dağılım gözlenecektir. Hatta soyu tükenme tehlikesiyle karşı karşıya olan deniz bitkilerinden *Cystoseira* cinsine ait bazı türler için *Caulerpa taxifolia*'nın önemli bir tehdit öğesi olabileceği söylenebilir. Ayrıca *Caulerpa taxifolia*, Akdeniz ekosisteminin en önemli bitki topluluğunu oluşturan *Posidonia oceanica* ile rekabet ederek bu türün dağılımını olumsuz yönde etkilemektedir. *Posidonia* çayırlıkları; bazı organizmaların genç bireyleri için beslenme alanı oluşturması, biyolojik üretim oranı ve zengin biyolojik çeşitlilik göstermesiyle Akdeniz ekosisteminin dengesinin korunmasında önemli bir rol oynar. *Posidonia oceanica* çayırlıklarında yerleşen *Caulerpa taxifolia* toplulukları taşlık ortamlardaki topluluklarından daha yavaş yayılmaktadır. İlkbaharda *Posidonia* yığınları çok yoğundur. Bu durum *Caulerpa taxifolia* için uygun bir çevre ortamı değildir. Sonbaharda ise *Posidonia*'ların boyları daha kısadır ve *Caulerpa taxifolia* tallusları maksimum gelişmesini gösterir. Uzayan *Caulerpa* tallusları *Posidonia*'ların üstünü örterek genç bireylerin gelişimini engeller. Bu noktada yüzey alanı ve ışık için gerçekleşen rekabet *Caulerpa taxifolia*'nın lehine sonuçlanır.

Caulerpa taxifolia aynı zamanda Akdeniz'in yosun topluluklarında yaşayan küçük omurgasız canlıları da rahatsız edici bir etki göstermektedir. Konuyla ilgili araştırmalardan elde edilen bulgular, *Caulerpa taxifolia*'nın oluşturduğu çayırlıklarda yaşayan mollusk, poliket ve amfipod bireylerinin, yerli alg topluluklarında yaşayanların tersine tür çeşitliliği ve birey sayısı olarak azaldıkları doğrultusundadır.

Toksik Maddeleri

Çeşitli yosun türleri rekabette oldukları diğer organizmalar ile predatörlerinden-herbivorlardan korunmak için değişik toksik maddeler sentezlerler. *Caulerpa* genusunun böyle bir metabolizmaya sahip olduğu iyi bilinir. Araştırmacılar *Caulerpa taxifolia*'nın 9 toksik madde içerdiğini bulmuşlardır. Bunlardan caulerpenyne *Caulerpa* cinsine özgüdür. Caulerpenyne, tropikal denizlerde dağılım gösteren *Caulerpa taxifolia* türlerinde yaş ağırlığın % 0,15 'ini oluştururken, Akdeniz soyunda mevsimlere göre % 0,3'ten % 1,3 'e kadar değişen oranlarda bulunmaktadır. *Caulerpa taxifolia*'nın sentezlediği öteki toksinler oxytoxin 1, 10-11 epoxy-caulerpenyne, taxifolial A, taxifolial B, taxifolial C, taxifolial D, caulerpenynol ve taxifolion toksinleridir. Bunlar, caulerpenyne'den çok daha az miktarda bulunurlar, fakat bazıları oldukça toksik etkiye sahip olabilir. Günümüzde bu toksik maddeler hakkında yapılan araştırmalar daha çok caulerpenyne üzerine yoğunlaştırılmıştır. Ancak halen hem caulerpenyne'nin, hem de öteki toksinler hakkında yapılması gereken birçok araştırma vardır.



Başta caulerpenyne olmak üzere bu toksinlerin olası etkileri şöyledir: Antibakteriyel, antiviral, antifungal; hücreler için toksik (cytotoxic); balıklar için toksik (ichtyotoxic); herbivorlar için iştah kesici ve defedici (kimyasal korunma).

Yayılımını Önlemeye Yönelik Çalışmalar

Eşeysiz olarak çeliklenme yoluyla hızla üreyen ve gelişen, küçücük bir parça bile olsa su dışında nemli bir ortamda 10-15 gün canlı kalabildiğinden tekne çapa demirlerinde ya da balıkçı ağlarında uzun mesafelere taşınabilen, bu bitkinin oluşturduğu toplulukların yayılımını önlemeye yönelik mücadelede (eradikasyon), canlının erken saptanıp temizleme çalışmalarına derhal başlanılmasının büyük önemi vardır.

Caulerpa taxifolia'nın ortamdan temizlenmesine yönelik değişik yöntemler araştırılmaktadır. Bunlardan en çok üzerinde durulan doğrudan toplama, mekanik toplama ve aspirasyon yöntemleriyle içinde kimyasal maddelerin bulunduğu (tuz, bakır ve diğerleri) örtülerin değişik sürelerde *Caulerpa taxifolia* topluluklarının üzerine serilmesi, elektrodializ ve biyolojik savaşım yöntemleridir. Zararlı biyolojik ve ekolojik etkileri nedeniyle son birkaç yıldan beri *Caulerpa taxifolia*'nın birçok Avrupa ülkesinde toplanması ve taşınması yasaklanmıştır.

Söylenecek son sözse, bu çalışmaların hepsinin uzman gözetiminde yapılmasıdır ve ancak bu şekildeki çalışmalarla başarı kazanılacaktır. Aksi halde bilinçsiz toplama yöntemleriyle ya da geç kalınmış savaşımlarla sonuca ulaşmak olanaksızdır.

Şükran Cirik[1]- Aydın Ünlüoğlu[1]
Yalçın Savaş[2]
Dokuz Eylül Üniv., Deniz Bilimleri ve Tek. Ens., İzmir
Sualtı Araştırmaları Derneği, Ankara[2]

Kaynaklar

Boudouresque C.F.Meinesz A. ve Gravez V. (edit), "First International Workshop on *Caulerpa taxifolia*". *GIS Posidonie Publ.*, Fr:1-392, 1994

Meinesz A., Vaugelas J. De, Cottalorda J.M., Caye J., Charrier S., Commeau T., Delahaye L., Febvre M., Jaffrenou F., Lemee R., Molenaar H. ve Pietkiewicz D., Suivi De L'invasion De L'algue Tropicale *Caulerpa taxifolia*, Devant Les Côtes Françaises De La Méditerranée: Situation Au 31.12.94, 1995

Meinesz A., Cottalorda J.M., Chiaverini D., Braun M., Carvalho N., Febvre M., Ierardi S., Mangialajo L., Passeron-Seitre G., Thibaut T ve Vaugelas J. de, "Suivi de l'invasion de l'algue tropicale *Caulerpa taxifolia*, devant les côtes françaises de la Méditerranée: Situation au 31 décembre 1996. Éd. *Laboratorie Environnement Marin Littoral*, Université de Nice-Sophia Antipolis, 190 pp., 1997

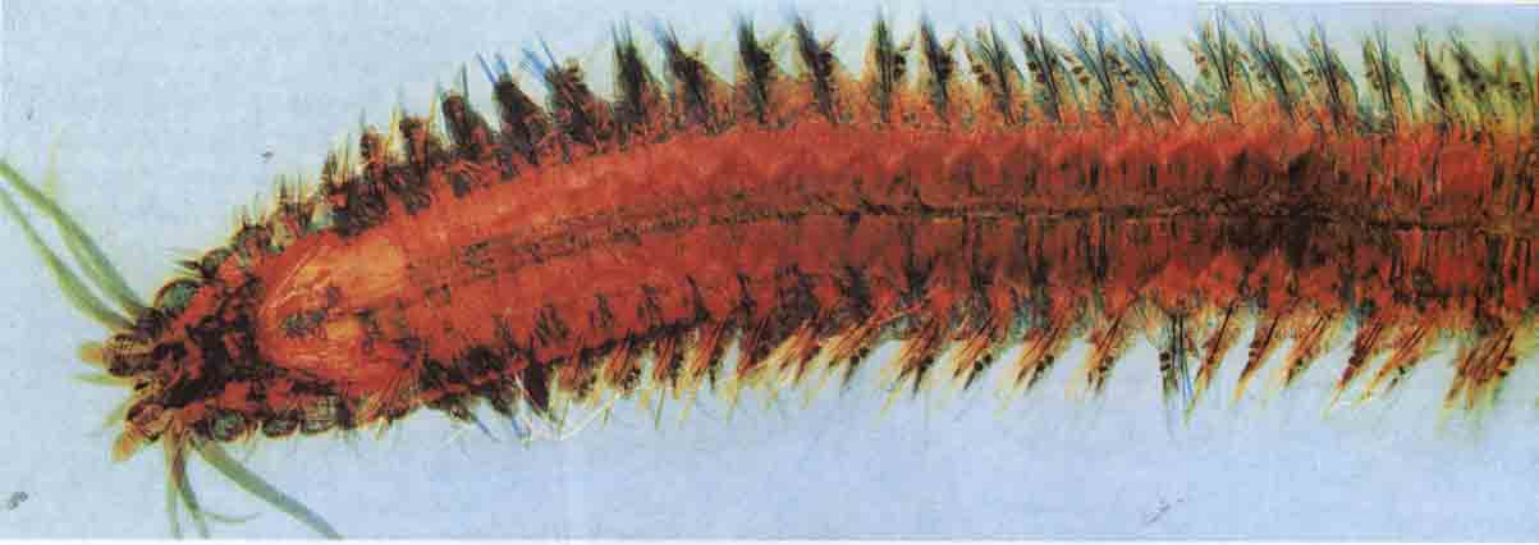
Verlaque M. ve Fritayre P., "Incidence de l'algue introduite *Caulerpa taxifolia* sur le phytobentos de Méditerranée occidentale" Les peuplement d'algues photophiles de l'infralittoral. First International Workshop on *Caulerpa taxifolia*. GIS Posidonie publ., Fr: 349-353, 1994

uçurtmadan bilime...

TÜBİTAK

popüler bilim kitapları

ÇOCUK KİTAPLIĞI



Kirlilik Tanığı Deniz Solucanları

Halkalıkurtlar diye adlandırılan bazı deniz solucanları ırmak deltalarında çoğalırlar. Bu solucanlarda, sinirsel iletimde rol oynayan asetilkolinesteraz enzimi ölçülerek ırmak suyunun kirlilik derecesi belirlenmektedir. Bu enzimin miktarı, bugün en sık kullanılan asalak öldürücü (pestisid) olan ve ırmaklarda sık bulunan organo-fosfor bileşikleri tarafından azaltılmaktadır. Bu yöntemle su kirliliğinin ölçülmesi, kimyasal analizlere göre çok daha ucuzdur.

Denizsolucanları, çokkıllılar (polichetae) takımına ve halkalıkurtlar sınıfına ait 6000 tür içerir. Bu solucanların yumuşak vücutlarının yan taraflarında parapod denilen ayaksı uzantılar bulunur. Bu uzantıların üzerinde de kitinden yapılmış kıl demetleri vardır; hayvan bunlar sayesinde sürünür. Bu kendi halinde yaşayan hayvanları yalnız balıkçılar bilir; insanların çoğu onlardan habersizdir. Bu solucanlar, çevre kirliliğini belirleyebildikleri anlaşıldıktan sonra büyük önem kazanmışlardır. Çokkıllı solucanların bazıları deniz tortuları içinde açtıkları tünellerde yaşarlar. Bunların sayıları kıyılarda çok artmıştır: 1m² tortuda ortalama 5000 solucan. Bu solucanlar tortudan suya ve sudan tortuya organik madde taşıyarak çevrebilim (ekoloji) açısından çok temel bir rol oynarlar; organik maddenin yer değiştirmesi, bu solucanların beslenmesi, dışkılaması ve ölümden sonra çürümesiyle sağlanır.

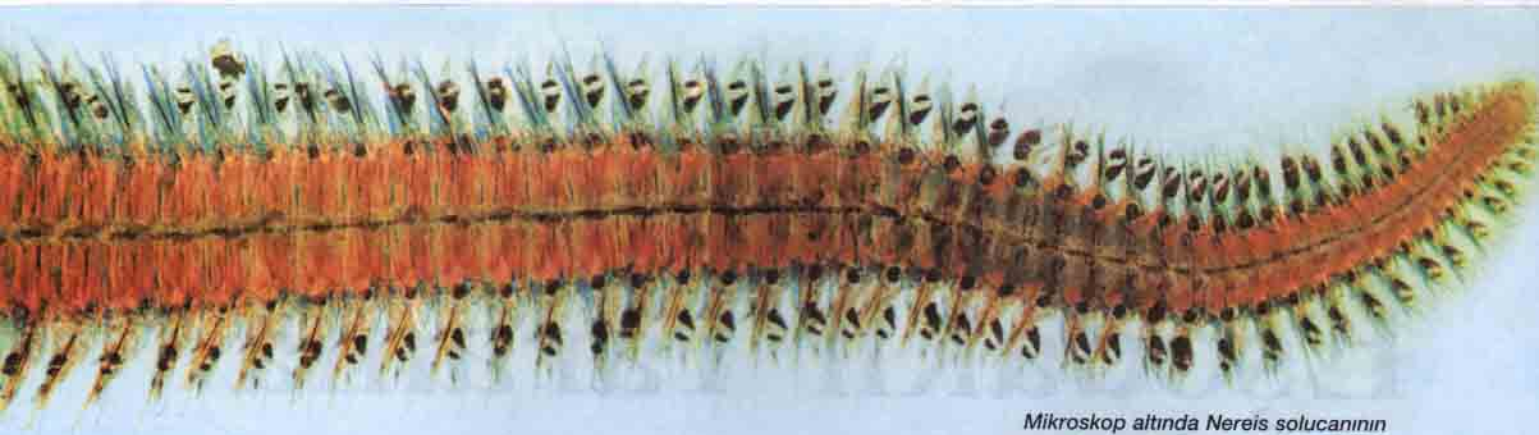


Nereis diversicolor kazdığı tünelin içinde.

Solucanlar bu organik maddece zengin ortamlarda, çok az miktarlarda olsa bile, toksik maddelerle temas ederler ve onları vücutlarında biriktirirler. Denizsolucanları biyokütlelerinin çok fazla olması (m² başına kilolarca), kendilerini savunamamaları ve çok besleyici olmaları nedenleriyle besin zincirinde yer almışlardır. Çeşitli omurgalı ve omurgasız hayvanlara yem olurlar: Yassı balıkların tercih ettikleri bir besindirler; gelgite bağlı deniz çekilmelerinde dip çamurlarında kıvıl kıvıl oynaşırlar ve kuşlara mükemmel bir yem olurlar. Çeşitli çevre kirleticilerin besin zincirine girişini ve çevrebilimsel etkilerini incelemek açısından çok değerlidirler.

Deniz kirlenmesi genellikle kimyasal analizlerle saptanır. Bu yöntemler çok pahalıdır; bu nedenle biyo-gözetim (biyomonitoring) kavramına dayanan diğer yöntemler aranmıştır. Biyo-gözetimde kirlilik yapıcı bir maddeyi analizle ölçmek yerine, o maddenin bazı canlılar üzerindeki etkileri araştırılır. Bu gibi canlılar, çevre kirlenmesinin biyolojik ayıraçları gibidir; bunlara kirliliğin biyolojik göstergeleri gözüyle bakılabilir. Bu yöntemde çevre kirliliğinin canlının hücreleri, molekülleri, fizyolojisi ve davranışları üzerindeki etkileri incelenir.

Çokkıllı solucanlar arasında Nereides familyası, su kirlenmesini araştırmak için en uygun olanıdır; çünkü kara ortamıyla deniz ortamı arasında geçiş bölgeleri olan, kirlenmeye çok elverişli ırmak ağızlarında (deltalar) bol bulunurlar. Lille Üniversitesi Halkalıkurtlar Moleküler Filojeni Laboratuvarı'ndan Patrick Scaps bu gibi araştırmalar için *Nereis diversicolor*u seçmiştir; bu çokkıllı solucan deniz kirlenmesi araştırmaları için mükemmel bir modeldir, yaşadığı yerden ayrılmaz ; deltalarda boldur; geniş bir coğrafi dağılım gösterir; yılın her zamanı bulunabilir; laboratuvar stresine, bir yerden bir yere nakledilmeye ve fiziko-kimyasal



Mikroskop altında Nereis solucanının yumuşak vücudu. Solucanın iki yanında parapod denilen kıllı uzantılar görülüyor; hayvan bu ayağı andıran çıkıntılar sayesinde sürünebilmektedir.

değişimlere (sıcaklık, tuzluluk vb) dayanıklıdır.

Tarımda kullanılan asalak zehirleri (pestisidler) arasında, organofosfor ve karbamat bileşikleri organoklorların (DDT vb.) yerini almıştır. Bu bileşikler özellikle deltalarda deniz suyuna karışır. Bu toksinlerin etkin şekillerinin sayısı giderek artmaktadır. Su etkisiyle kolayca ayrışırlar; bu yüzden deniz suyunda kimyasal olarak aranmaları kesin sonuçlar vermez; bu nedenle biyo-gözetime başvurmak gerekir. Gerek organofosfor, gerekse karbamat gibi asalak zehirleri, değdikleri hayvanda hareket uyarılarının sinirden kasa geçmesinde yaşamsal rol oynayan asetil-kolin adlı sinir iletim maddesini (nöro-medyatör) parçalayan asetilkolin-esteraz enzimini baskılar; bunun sonucu sinir uçlarında asetilkolin birikir; kas kasılması çok uzar ve ölüm olur.

Lille Üniversitesi araştırmacıları, *Nereis diversicolor* asetil-kolinesterazını incelediler. Toksin testleri solucan canlıyken laboratuvarda yapıldı. Solucanlar kendi doğal tünellerini andıran "U" biçimi cam tüplerde yaşatıldı. Bu tüpler bir plexiglas levhasına yapıştırıldı, sıcaklığı (16°C) ve tuzluluğu (%34) titizlikle değişmez tutulan akvaryumlara konuldu. Üç organofosfor zehiri (etil-paration, malation ve fosalon) ve bir karbamat zehiri (kabaril), litrede 20-30 milkrogram düzeyde bile solucanların asetilkolin-esteraz enzimini baskıladı.

Normalde bu baskılayıcı etki kısa sürer, ancak deney sırasında üç hafta sürdü. Akvaryumda baskılayıcı etki yapan dozlar, deniz suyunda rastlanan dozlara karşılıktı. *Nereis diversicolor* organofosfor ve karbamat böcek zehirlerine (insektisid) son derece duyarlıdır.

Nereis'in yaşı ve cinsiyeti asetilkolinesteraz düzeyini etkilemez. Buna karşı mevsimsel bir devir vardır: Hayvanın en hareketli olduğu yaz mevsiminde asetilkolinesteraz azalır. Bu tür, gelecekte laboratuvarlarda yapılacak toksikoloji çalışmalarında ve delta sularının biyolojik ayıraçlarla incelenmesinde önemli bir yer tutacaktır. Bunun için solucan, kirli olduğundan kuşku duyulan sulardan alınmalı ve solucanın vücudunda asetilkolinesteraz enzimi aranmalıdır. Bu enzimin azalması sulara asalak zehirlerinin karıştığının işaretidir.

Son zamanlarda halkalıkurtlardan çokkıllı solucanlar (poliketler) suya yumurta bırakma (akuakültür) yoluyla üretilmiştir. Böylece çevre araştırmaları için elimizde sürekli bir solucan stoku olacaktır. Nereis yavrularının büyüme hızı, toksik madde düzeyi hakkında bir fikir verir. Bu solucanlar, toksik maddelerin genlerde yaptığı değişmeleri (kromozom kırıkları, kardeş kromatid değiş tokuşu vb.) ortaya koyarak genetik araştırmalarında kullanılabilir. İklim değişmelerinin çevreye etkilerini araştırmaya izin verir; bu araştırmalar özellikle üreme devirlerini ortamın sıcaklığına göre eşzamanlaştıran türlerde önem kazanmaktadır. Çokkıllı solucanlarda üremenin iç salgı bezlerinin kontrolü altında olduğu Hormathoe imbricata ve Eulalia viridis türü solucanlarda kanıtlanmıştır (sırasıyla Polynoideae ve Phyllodocidae familyalarından). Büyüme sırasında yumurta proteinlerinin sentezini arttıran, hipofiz bezi hormonlarından gonadotrop hormon salgısının çevre sıcaklığına indeksli olduğu gösterilmiştir. Dünya iklimindeki bir değişme, bu hormonun salgılanmasına yansıyacaktır. Gezegenimizin, sera etkisi ya da başka bir nedenle ısınması bu solucanlarda ölçülen gonadotrop hormon sayesinde erkenden haber alınabilecektir.



Kum yüzeyinde Nereis diversicolor.



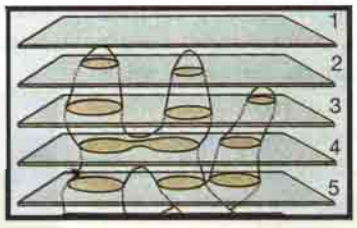
Bir kum topağı içinde deniz solucanları görülüyor.

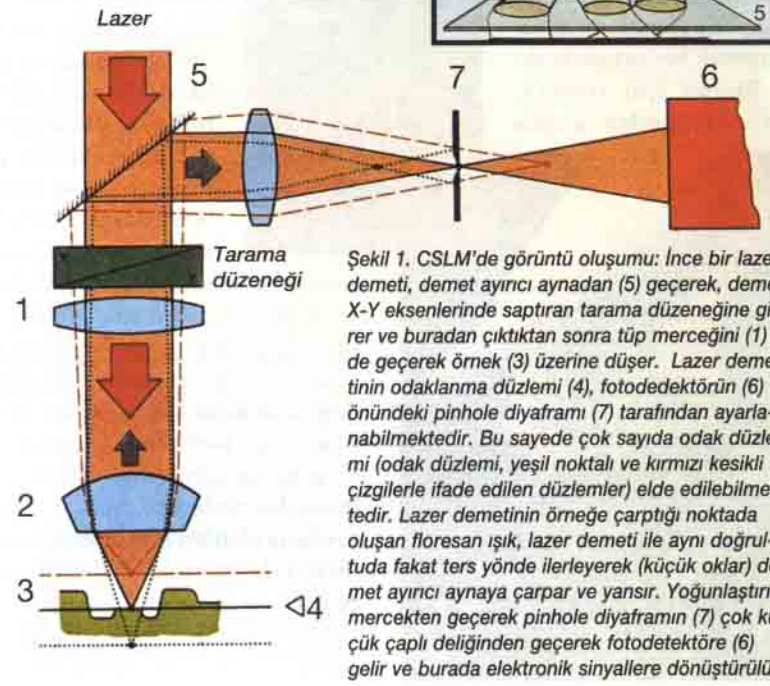
Scaps, P., *La Recherche*, Şubat 1998
Çeviri: Selçuk Alsan

Işık Mikroskobunda Üçüncü Boyut
Eşodaklı Tarama Lazer Mikroskobu

İnsan gözünün görme sınırı altındaki boyutlara sahip olan yapıların incelenebilmesini sağlayan ışık mikroskobu, günümüzde pek çok bilimsel alanda yararlanılan vazgeçilmez bir araçtır. İlk örneğinin yapılmasından günümüze değin geçen zaman içinde bu aracın temel görüntü oluşturma prensibi değişmemiştir. Buna karşın mikroskobun performansının artırılmasına yönelik çalışmalar sonucunda farklı ışık mikroskobu tipleri geliştirilmiş ve kullanıma sunulmuştur. Bu mikroskoplarda, elektronik ve bilgisayar teknolojisinde sağlanan gelişmelerin de uygulanmasıyla, hesaplanan teorik performans sınırlarına ulaşılmış durumdadır. Elektronik, optik ve bilgisayar teknolojisinde sağlanan ilerlemelerden de yararlanılarak geliştirilmiş olan mikroskoplardan biri de Eşodaklı Tarama Lazer Mikroskobu (Confocal Scanning Laser Microscope, CSLM)'dur.

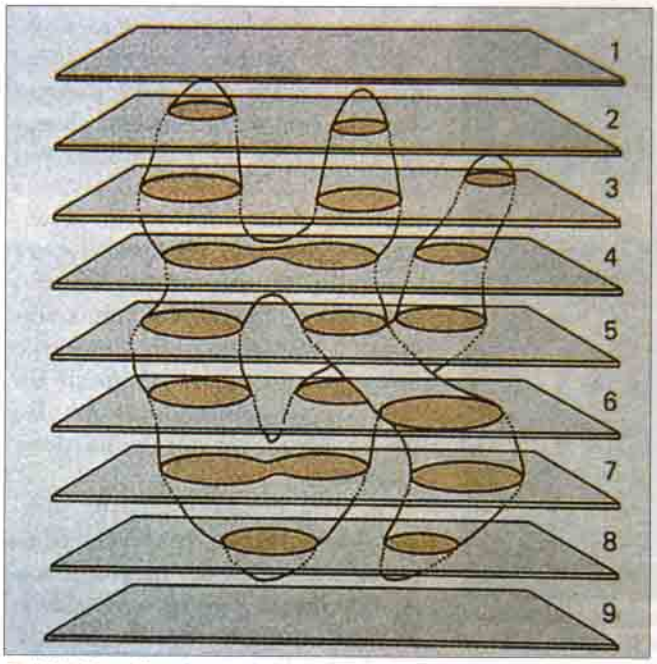
Netlik alan derinliğinin oldukça küçük olmasından dolayı üç boyutlu görüntü oluşturulamaması, klasik ışık mikroskobunun (optik mikroskop) en önemli kusurudur. Ancak, günümüzde, biyolojiden mühendisliğe kadar uzanan birçok bilim alanında gerçekleştirilen bilimsel çalışmalarda üç boyutlu görüntülerden sıklıkla yararlanılmaktadır. Tarama elektron mikroskobunda üç boyutlu görüntü oluşturulabilmektedir; ancak bu mikroskopta canlı doku ve hücrelerin incelenememesi, incelenecek olan örneklerin hazırlanması aşamasının uzun zaman alması ve maliyetin yüksek olması, renkli görüntülerin direkt olarak elde edilememesi ve özel boyama yöntemlerinin uygulanma güçlüğü gibi nedenlerle kullanımı sınırlıdır.

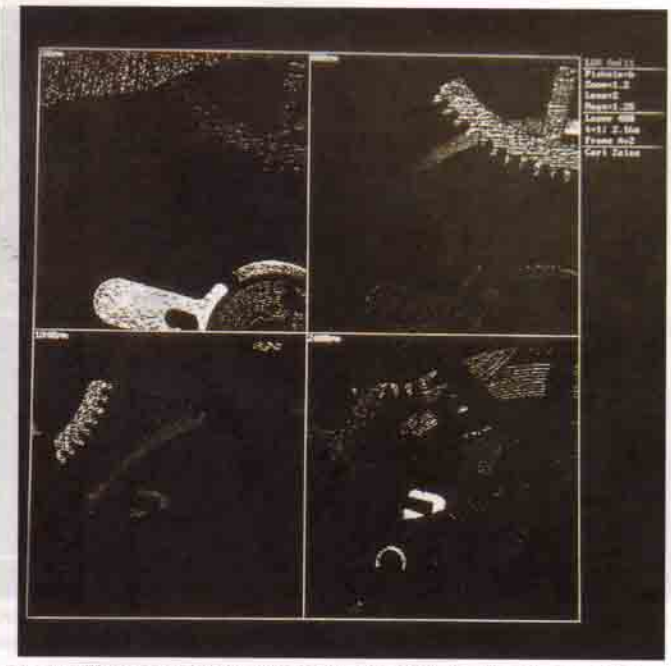




Şekil 1. CSLM'de görüntü oluşumu: İnce bir lazer demeti, demet ayırıcı aynadan (5) geçerek, demeti X-Y eksenlerinde saptıran tarama düzeneğine girer ve buradan çıktıktan sonra tüp merceğini (1) de geçerek örnek (3) üzerine düşer. Lazer demetinin odaklanma düzlemi (4), fotodedektörün (6) önündeki pinhole diyaframı (7) tarafından ayarlanabilmektedir. Bu sayede çok sayıda odak düzlemi (odak düzlemi, yeşil noktalı ve kırmızı kesikli çizgilerle ifade edilen düzlemler) elde edilebilmektedir. Lazer demetinin örneğe çarptığı noktada oluşan floresan ışık, lazer demeti ile aynı doğrultuda fakat ters yönde ilerleyerek (küçük oklar) demet ayırıcı aynaya çarpar ve yansır. Yoğunlaştırıcı mercekten geçerek pinhole diyaframın (7) çok küçük çaplı deliğinden geçerek fotodetektöre (6) gelir ve burada elektronik sinyallere dönüştürülür.

Bilim adamlarının ışık mikroskobunda üç boyutlu görüntü oluşturabilme hayali, 1957 yılında, Massachusetts Teknoloji Enstitüsü araştırıcılarından Marvin Minsky'nin, optikteki eşodaklılık (konfokalite) prensibini mikroskopta uygulamasıyla gerçekleşmiştir. Araştırıcı, "Çift Odaklayıcı-Tablalı Tarama Mikroskobu" olarak adlandırdığı buluşu için 1961 yılında patent almıştır. Adından da anlaşılacağı gibi bu ilk konfokal tarama mikroskobunda tarama işlemi, örneğin üzerine yerleştirildiği tablanın, X ve Y düzlemlerinde hareket ettirilmesiyle gerçekleştirilmektedir. Ne yazık ki Minsky'nin bu buluşu uzun yıllar ilgi çekmemiş; ancak bilgisayar ve elektronik teknolojilerinde sağlanan gelişmeler sonucunda daha da yetkin duruma getirilen bu mikroskop türü, son yıllarda oldukça geniş bir uygulama alanı bulmuştur. Geliştirilerek uygulamaya sokulan son sistemdeyse çok küçük çaplı bir lazer demeti, örnek içinde istenen herhangi bir derinlikteki (Z ekseni üzerindeki) bir noktada odaklanarak, X ve Y eksenleri boyunca hareket ettirilebilmekte, yani tarama işlemi gerçekleştirilmektedir (Şekil 1). Mikroskobun bu özelliği sayesinde, oldukça kalın bir doku bloğu içinde çok sayıda optik düzlem oluşturulabilmektedir. Lazer demetinin çarptığı her noktada gerçekleşen floresans olayı sonucu oluşan ışınlar bir optik detektör tarafından nokta-nokta algılanıp, elektronik sinyallere dönüştürülmekte, elde edilen bilgilerin tümü bilgisayar tarafından dijital ortamda depolanmaktadır. Bu bilgilerin işlenmesi sonucundaysa hareketsiz üç boyutlu görüntülere ek olarak, hareket-





Şekil 2. Bu mikroskopta, kalın bir doku örneğinden bir mikrotomla ince kesitlerin alınmasının benzeri işlem pinhole diyaframının ileri-geri hareketiyle gerçekleştirilir. Ancak buradaki olay sanal düzlemlerde lazer demetinin odaklanması ve bu düzlemdeki doku kısımlarının taranmasından başka birşey değildir (solda). Şekil 3. Bu resimde bir cep saatindeki yansıtıcı düzlemlerden farklı düzlemlerde kaydedilmiş görüntüler izlenmektedir. Bu görüntüler galeri yöntemiyle elde edilmiştir (sağda).

li (döndürülen) görüntüler oluşturulabilmekte, hatta taranan tüm optik düzlemlerin oluşturduğu blok içinde istenen düzlemden geçen kesit görüntüleri de elde edilebilmektedir.

CSLM'de incelenen örneğin kalınlığı boyunca çok sayıda optik düzlemlerin oluşturulabilmesi, sistemdeki "pinhole (iğne deliği) diyafram" olarak da adlandırılan ve optik detektörün hemen önünde bulunan bir diyaframla sağlanmaktadır. Diyaframın delik çapı değiştirilmeden, ileri-geri hareket ettirilerek oluşturulan farklı optik düzlemlerden gelen ışınlar optik detektöre düşürülür ve bu düzlemlerin ayrı ayrı görüntülerinin oluşturulması sağlanır. Pinhole diyaframın ileri-geri hareketleri bilgisayar kontrolü altında gerçekleştirildiğinden; tek bir örnekte, çok dar aralıklarla fazla sayıda optik düzlem elde edilebilmektedir.

Bu mikroskopta büyütme oranı, ekranda oluşan görüntü alanı ile incelenen örnekte taranan alanın birbirine oranlanması ile belirlenir; taranan alan ne kadar küçükse, büyütme oranı da o kadar büyüktür. Başka bir deyişle bilgisayar, lazer demetine ne kadar küçük bir örnek alanını taratabilirse (zoom yeteneği), mikroskobun büyütme oranı o kadar yüksek olmaktadır. Mikroskoplarda görüntü netliğinin bir ölçüsü olan ayırt etme (resolution power) ise eşodaklı tarama lazer mikroskobunda, incelenen örneğin hacimsel elementlerinin büyüklüğüne, objektif merceğin büyütme katsayısıyla bu merceğin sayısal açıklığına bağlıdır. Klasik ışık mikroskobunda objektifin sadece yatay düzlemdeki ayırt etme gücü önemliyken, CSLM'de dikey ayırt etme gücü de önemlidir ve ışık mikroskobuyla karşılaştırıldığında oldukça üstün olan bu özelliği nedeniyle CSLM'de üç boyutlu görüntü elde edilebilmektedir (Şekil 2).

CSLM'de Üç Boyutlu Görüntü Oluşturma Yöntemleri

1- Galeri yöntemiyle görüntü oluşturulması: Üç boyutlu (3D) görüntü oluşturmanın en basit ve en pratik yolu, preparattan elde edilen çok sayıdaki optik kesit verisinin aynı anda görüntülenmesidir. Bu yöntemde bütün optik kesitlerden elde edilen sayısal veriler, birbirini takip eden bir seri şeklinde görüntü oluşturulmasında kullanılır (Şekil 3,5).

2. Projeksiyon hesaplama yöntemiyle (sanal sonsuz odak derinliğinden yararlanılarak) görüntü oluşturulması: Bir örnekten elde edilen tüm veri kayıtları projeksiyon halinde de görüntülenebilir. Bu yöntemde bilgisayar tüm keskin görüntülü optik kesitlerden oluşan bir görüntü derlemektedir. Bunun en basit yolu, Z-ekseni boyunca en parlak gri değerlerinin projeksiyonudur.

Artırılmış odak derinliği yöntemiyle üç boyutlu görüntü oluşturulmasında yararlanılan saydamlık (trausparency) yöntemiyse daha karmaşıktır. Bu yöntemde optik kesit serilerindeki grilik düzeyleri (değerleri), farklı saydamlık düzeyleri olarak belirlenir ve oluşturulan görüntü, yüzey ayrıntılarının görüntüsüdür. Her iki durumda da, objektif merceğin odak derinliği sanal olarak sonsuzdur. Sonuç olarak, okülerin dikey Z eksende 0,5 µm'lik bir derinliği net olarak görüntülemesiyle (örneğin immersiyon objektifi ile) 100 µm derinliğindeki bir alanın net görüntüsü elde edilmiş olacaktır (Şekil 4).

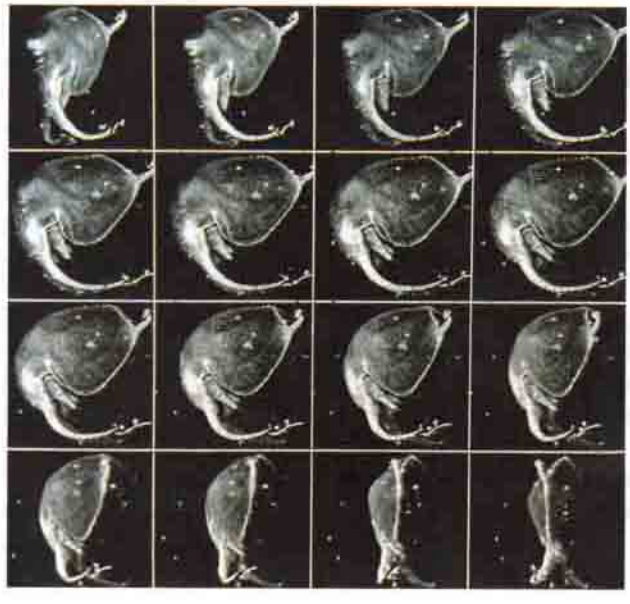
3. Dönel (Rotasyonel) görüntü animasyonlarının oluşturulması: Bu mikroskopta, örneğe dik Z ekseni boyunca derinlemesine görüntüler elde edilmekle kalınmaz, aynı zamanda belirli açılardan bakılıyormuş izlenimi veren görüntüler de elde edilebilir. Bu tip görüntülerin elde edilmesinin bir yolu, oluşturulan 3D görüntünün, her biri bir öncekinin belirli bir açıyla (~10°) döndürülmesiyle elde edilen görüntülerin bir-



Şekil 4. Sanal olarak oluşturulan sonsuz odak derinliğinden yararlanılarak floresan boya ile boyanmış olan kemikten elde edilen bir seri optik kesitin projeksiyonu ile elde edilen üç boyutlu görüntü.

leştirilmesiyle oluşturulmasıdır. Bu yolla, cismin seçilen bir eksen etrafında tam bir tur tamamlanıncaya değin döndürülmüş görüntüsü elde edilir. Bu görüntüler ekranda uygun ve yeterli bir hızla art arda oluşturulduğunda, izleyici, monitörde dönen bir cisim görüntüsü izler; çünkü insan beyni ancak yavaş akan görüntüleri ayırt edebilir; yüksek hızlardaysa ardışık görüntüleri birbirinin devamı olarak algılar (Şekil 5).

4. Stereo görüntülerin oluşturulması: Günlük yaşamda bizden çok fazla uzakta olmayan nesneleri iki farklı doğrultuda görürüz. Yani her iki gözümüz, birbirinden yaklaşık 5-6 cm kadar uzaklıktaki (gözbebekleri arası mesafe) iki ayrı noktadan farklı iki açıyla aynı cisme bakar. İşte beyin, bu iki farklı açıdan alınan görüntüyü birleştirerek üç boyutlu tek bir görüntü algılar. Bilgisayar bize incelenen yapının istediğimiz bakış açısından bakıldığında oluşan görüntüsünü hesaplayabildiğinden, bu yolla sağ ve sol gözümüzle ayrı ayrı gördüğümüz iki görüntünün birleştirilmesiyle oluşturulan üç boyutlu tek (stereo) görüntünün de elde edilmesi olanağı vardır. Böyle bir stereo görüntü çifti monitörde yan yana oluşturulabilir ve uygun yardımcı görme aygıtlarıyla üç boyutlu olarak izlenebilir. deneyimli bir gözlemci, yardımcı ekipman (özel gözlük veya mercek sistemi) olmadan da bu iki görüntüyü 3 boyutlu görüntü olarak izleyebilir.



Şekil 5. Bir su piresinin 128 optik düzlem kesitinden elde edilen verilerin kullanılmasıyla oluşturulan rotasyonel görüntüsü. Sol üstten başlayarak sağa doğru gidildiğinde objenin hareketi (biraz daha sola döndüğü) izlenmekte. Bu görüntüler kısa zaman diliminde monitörden art arda görüldüğünde, su piresinin sağdan sola doğru döndüğü izlenimi oluşturmaktadır.

Stereo görüntü oluşturmanın başka bir yolu da, monitörde biri sadece kırmızı, öteki de yeşil renkten oluşan iki farklı görüntünün üst üste oluşturulmasıdır. Bu iki görüntüden biri sol, ötekisi de sağ gözle bakıldığında algılanan görüntüdür. Stereo görüntünün algılanması için bundan sonra yapılması gereken işlem ise, biri (sağ) yeşil, diğeri de (sol) kırmızı filtre takılı olan bir gözlükle monitöre bakmaktır. Beyin bu iki renkli görüntüden tek görüntü oluşturur. Bu tip bir görüntüye anaglif de denir (Şekil 6).

5. Preparattaki değişik yüksekliklerin farklı renklerle kodlanmasıyla görüntü oluşturulması: Bu yöntem projeksiyon hesaplama yönteminin biraz daha geliştirilmiş biçimidir ve görüntü oluşturma amacıyla her bir renk, farklı düzlemlerdeki aynı yükseklikleri ifade edecek şekilde seçilir. Elde edilen görüntü, Z-ekseni boyunca , incelenen yapıların değişik renklerle ifade edildiği bir haritası şeklindedir. Şöyle de denilebilir, farklı düzlemlerdeki yapılar değişik renklerle ifade edilmektedir. Normal bir haritadaki gibi yükseltiler (örneğin dağlar) kırmızı tonlarla, derinlikler (örneğin denizler) mavi tonlarla belirlenir. Değerlendirmenin daha kolay yapabilmesi için ekranın sol üst köşesinde, ilk kesitten itibaren değişik derinlikleri gösteren bir renk skalası da gösterilir ve bu anahtar, üstten başlayarak hangi renklerin ne kadar derinlikte olduğunu ifade eder (Şekil 7).

6. Ortogonal kesit görüntülerinin oluşturulması: Bir örneği tümüyle kapsayacak biçimde optik düzlem kesit görüntüleri alınarak kaydedildiğinde, bilgisayar yardımıyla bu yapıdan istenen pozisyonda bir profil-görüntüsü oluşturma olanağı da ortaya çıkmaktadır. Mikroskobun "Ortogonal kesit" işlevini, birbirine dik olan üç ayrı düzlem kesitlerin görüntüsünün elde edilebilmesi olanağını sağlamaktadır. Üç boyutlu görüntü veri kümesi içinden bir nokta (voxel) seçilir ve bu noktada birbirine dik olan üç düzlemdeki görüntüler otomatik olarak ekranda görünür.

Örnekten kaydedilmiş olan bütün optik düzlem kesit görüntüleri baştan başa kullanılarak da 3 boyutlu

bir üstten bakış görüntüsü de kolayca elde edilebilir.

7. Oblik kesit görüntülerinin oluşturulması: Eğer X, Y ve Z eksenlerine göre bir yön açısı ve bir eğim açısı seçilirse, ortogonal kesitler dışında ve onlarla belirli açılar yapan bir eğik kesit görüntüsü de hesaplanabilir ve monitörde gösterilebilir. Örneğin, birbirlerine X, Y ve Z eksenlerinden herhangi birine paralel bir hatla birleştirilemeyen, belirgin iki yapının yer aldığı bir görüntünün hesaplanması ve oluşturulması bu yolla gerçekleştirilebilir. Böyle bir görüntünün sadece 5 koordinat vermekle, bilgisayarca önceden elde edilen optik düzlem görüntüleri veri kümesinden elde edilişini hayalimizde canlandırmak oldukça zordur; ancak bu işlem mikroskobun gelişmiş bilgisayar yardımı ile bir tuşa basmakla kolaylıkla yapılabilir (Şekil 8).

Mikroskobun Performansı

Bu mikroskop, özellikle kalın kesitler üzerinde floresans mikroskopi çalışması yapılacaksa veya yüzey ayrıntılarının incelenmesi gerektiği durumlarda çok yararlıdır. CSLM'yle 0,3 µm kalınlığında optik kesitler elde edilebilir. Bu tekniğin diğer bir yararı da, bir örnek üzerinde aynı anda farklı parametrelerin elde edilebilmesine ve farklı niceliklerin belirlenebilmesine olanak sağlamasıdır. Biyolojide birden fazla ve farklı floresan boyalarla boyanmış preparatların aynı anda incelenmesi büyük önem taşımaktadır. CSLM'de üç ayrı floresan boya için üç farklı kayıt kanalının kullanılabilmesi, bu isteği karşılamaktadır.



Şekil 6. Bu şekilde bir bitki kökünde mitozla bölünmekte olan hücrenin geç anafaz evresinde iki kutba göç eden kromozomları görülmektedir. Boyamada DNA'yı boyayan özel bir floresan boya kullanılmıştır. Bu resme dikkatle bakılırsa biri kırmızı öbürü yeşil renkte üst üste binmiş iki (ayrı) görüntü vardır (anaglyph). Eğer bu iki stereo görüntüye uygun bir gözlükle (biri yeşil diğeri kırmızı filtreli) bakılırsa üç boyutlu görülecektir.

Bu mikroskopta veriler dijital sinyaller halinde elde edildiğinden, daha net görüntüler elde edilebilir. Ayrıca görüntüler üzerinde ölçüm yapılabildiği gibi uygun görüntü işleme ve analiz işlemleri de bu veri kümesi üzerinde kolayca gerçekleştirilebilir. Mikroskobun güçlü bilgisayarı ve filtre sistemleri yardımıyla standart görüntü işleme her zaman yapılabilmektedir. Görüntülerin bilgisayar ortamına aktarılması ve verilerin diğer sistemlerle matematiksel uyumu kusursuzdur. Bu sayede uygun bir network yardımıyla başka bilgisayarlara veri aktarımı da yapılabilmektedir.

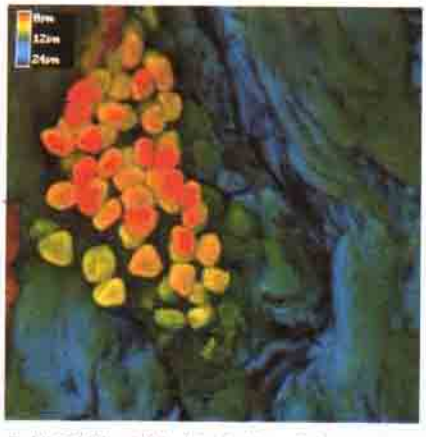
Bu mikroskopta, oluşturulan görüntüler üzerinde uzunluk, alan ve çevre uzunluklarının belirlenebilmesine ek olarak, özgül olarak işaretlenen bir maddenin yoğunluk ölçümleri de yapılabilmektedir. Bu işlemde gri değerleri çeşitli pixeller halinde hem görüntü oluşturmada ve hem de histogram verilerinin hesaplanmasında kullanılabilir. Sistemdeki makrofonksiyonlar, bu tip ölçümlerin, geniş veri toplulukları üzerinde otomatik olarak hızlı ve güvenilir bir şekilde yapılabilmesine olanak sağlar.

Daha ileri yazılım paketleri (topografi ve zaman serileri gibi) yardımıyla bu mikroskop, malzemelerde yüzey araştırmaları ve kinetik fizyoloji çalışmalarında da kullanılabilmektedir. Örneğin hücreiçi iyon konsantrasyonlarının ve pH'sının zamanla değişimi aynı anda gösterilebilmektedir.

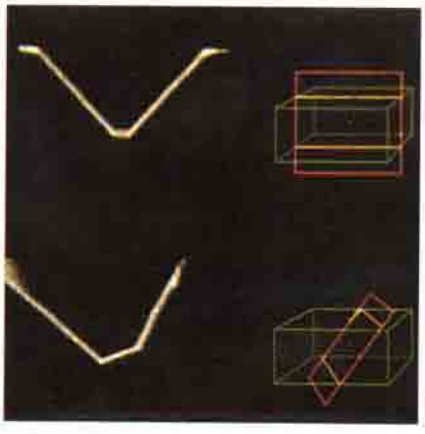
CSLM, hücre ve dokuların işlevsel durumda incelenebilmesini, bu yapıların üç boyutlu izlenebilmelerini ve görüntülerinin elde edilebilmesini, sonuç olarak bu yapıların daha kolay anlaşılabilmelerini sağlamaktadır. Bunun da ötesinde, canlı olayları üç boyutlu olarak, zaman fonksiyonu da ilave edilmiş halde, yani bu olaylarda zaman içinde oluşan değişiklikleri de kapsayacak şekilde (4 boyutlu mikroskopi) incelenebilir. Mikroskop, hemen hemen tüm floresans ve refleksiyon preparatlarında başarıyla kullanılabilmektedir.

Optikteki eşodaklılık prensibi ile lazer ve bilgisayar teknolojisinde ortaya çıkan en son gelişmeleri bünyesinde barındıran bu mikroskop, yakın bir gelecekte biyoloji, tıp, malzeme bilimi, yarı iletken teknolojisi, gıda bilimi alanlarında yaygın bir kullanım alanı bulacaktır.

İlhami Çelik-Murat Boydak[1]
H. Hüseyin Dönmez[2]
S.Ü.Vet. Fak. Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı, Konya[1]
Y.Y.Ü. Vet. Fak. Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı, Van[2]



Şekil 7. Yüksekliklerinin farklı renk kodları ile ifade edilmesiyle elde edilmiş bir üç boyutlu görüntü. Burada bir göz kasındaki kanama odağının hematoksilen-eozin boyanmasıyla elde edilmiş görüntüsü izlenmektedir. Kırmızıdan maviye gidildikçe derinlik artmaktadır.



Şekil 8. Bir metal yüzeyinden elde edilmiş olan tepesi kesik piramit benzeri şekildeki eğik kesitlerin görüntüleri (solda). Soldaki iki görüntünün elde edilmesinde yararlanılan optik kesitlerin alındıkları düzlemler (sağda).

Kaynaklar
Blonk, J.G.C. and van Aalst, H. "Confocal Scanning Light Microscopy in food". *Research Food Res. Int.* 26:297-311, 1993
Borlinghaus, R. "Microscopy and Third Dimension". *Zeiss Information.* 4,5:7-9, 1995
Çelik, İ ve ark. *Mikroskop bilgisi ve histolojik teknikler.* S.Ü. Vet.Fak. Öğrenci notları, Konya, 1995
Lichtman, J.W. "Confocal microscopy". *Scientific American.* s.30-35, Ağustos 1994

"Mimar" Dediğin Nedir ki "İnsan" Yoksa İçinde?

Mimarlığı Meslek Olarak Seçmek

Soruyor çocuklarımız. Kime denir "mimar" ?.. Ne iş yapar ? Neye yarar? Gelin hem onlar, hem kendimiz için sorgulayalım şu mesleği.

Başarılı siyasetin "mimarı" oluyor. Bir spor zaferinin "mimarından" bahsediliyor. Hatta deniyor ki ; Tanrı da Evrenin "mimarıdır"! Farkındaysanız bir yapının "mimarını" kimse pek merak etmezken, her toplumsal olgunun bir "mimarı" aranıp bulunuyor. Anlatılmak istenen nedir sizce?

Övünmek Gibi Olmasın

Garip gelecektir belki; ama dikkat edin, hep bir başarının, hep bir becerinin arkasındaki kişiye deniyor "Bu işin mimarı" diye. Yenilginin "mimarı" yoktur, zaferin vardır. Savaşın değil barışın "mimarı" olur. Siyasi bir çöküşün "sorumlusu" vardır; ama, yükselişin "mimarından" söz edilir hep. Bu açıdan bakınca "sorumlu ve sevimli" bir kavramdır mimarlık. Fakat ağır bir yük taşır. Bir şeyin mimarı olabilmek için o şeyi başarmış olmak adeta ön koşuldur.

1- İşlevi tanımlayan,
2- Öncelikleri belirleyen,
3- Olayı kurgulayan,
4- Ve sonunda işi becermiş olan kişidir mimar.

Toplumsal boyutta; insan için, insanca bir beceridir mimarlık. İnsan vardır içinde ve onun adına bir başarı.

Mesleki boyutta farklı mı ola? Hayır, hiç de değil.

Önce hür bir insan olmak,

Davranış ve düşünüş biçimi ile insan,

Yaptıkları; insanı yüceltmek için...

En zor koşullarda bile sırtını pek tutmak,

Yaşayan bedenler ve özgür duygular için...

Şiirsel mi oldu anlatım? Olacaktır şaşmamalı! "Mimar" dediğin nedir ki "İnsan" yoksa içinde?

Mimar Olmak

Bir yapının düşünsel boyutta çözülmesinden yani "projesinin" yapılmasından, insanların onu kullanmaya başlamasına kadar geçen sürecin hesabı mimardan sorulur. Yapı dediğimiz nedir?: Bu gün bir kaldırım taşı, yarın tümüyle bir şehir... Tasarım denilen; "biçimsel kurgulamanın" bilinçli ya da bilinçsiz olarak var olduğu tüm mekan olguları yapının kendisidir.

Hep bir ikinci kişiye ihtiyacı olmayabilir insanların. Oturur kendi evini kendisi yapar. Bazen çok da iyi olur. Biz buna spontane; kendiliğinden mimarlık deriz. Yani önceden çizilmemiş, fakat yaparken kurgulanmış. Burada mimar yok mudur? Olmaz olur mu? Evin sahibi mimarlığı omuzlamıştır bilmeden!

Mağarada yaşayan ilk insanlar ilk mimarlardı. Çünkü, değişmez sanılan çevre faktörlerini, gereksinimlerine göre biçimlendirmeye başlamışlardı.

Kendiniz ya da başkası için; yaşam çevresi adına "işlevsel" kararlar vermeye başladığınız anda "Mimar Olmak!" bilinci ve sevinci sizi de sarmaya başlar. Estetik; yani uyumlu ve güzel olmak; işe yaramanın ardından ikinci temel kaygınız olur. Güzel!.. "Kime göre?, Ne kadar güzel?" soruları uçuşmaya başlar. Artık sanat rüzgarları sizi de sarmalar. Yelken açmak ya da kuytuya sığınmak arasında kendinize bir yer bulursunuz. Bir usta yol gösterir, bir kitap ufuk verir. Mimarlık serüveni başlar.

Bu heyecanlı yolculuk; "Şu yapının mimarı kim?" sorusunu sorduracak bir eser ortaya koyana kadar tutku ile sürer. Ve bu heyecan olgunlaşarak bir ömrü doldurur. Kendinizi "emekli" hissetmenize izin vermeyen nadir mesleklerden biridir mimarlık. Çoğunlukla "olgunluk çağının eserleri" mimarlık yaşamının en sağlam ve seçkin yapı taşları olur.

Mimar Olamamak!

Aklının ucundan en son geçen, bazen hiç geçmeyen meslek olup, sıralamanın azizliği ile kendini mimarlık öğrencisi bulmak!

Meslekle bir türlü barışamayıp, ite kaka bir tahsil sonucu alınan diploma ve yapılan üç beş proje ile oldum! sanmak.

Kapının kolu ile uğraşırken kapıyı unutmak .

Pencereyi çözerken binayı gözden kaçırmak.

Bir yapının çevresini "etkilemeyeceğini" ve çevreden "etkilenmeyeceğini" sanıp sırça sarayda proje üretmek.

Yönetmelikleri çok şey sanıp tüm çamuru bürokrasiye sıçratmak.

"Ben bu işi neden yapıyorum?" sorusunu irdeleyen bir düşüncesi, bir felsefesi olmadan, çizginin ve görsel takdimin sihrine kapılmak.

Bir üstadın dizi dibinde ya da bir ekolün tatlı melteminde düşünce sarhoşluğuna uğrayıp, etkilenmenin tembel kolaylığında kimliğini yitirmek gibi sorunlar da bu mesleğin tehlike sınırlarıdır.

Farkında olmadan bir yerlerde oyalanmak gibi, farkında olmadan gaza basmak da aynı derece sakıncalıdır. Hizmet verdiğimiz insanın hatırını sormadan, onunla ilgili parametrik değerleri hiç hesaba katmadan "ona rağmen onun adına" verilen proje ve yatırım kararları, insan hakları tarihine taammüden sosyal cinayet örnekleri olarak geçecektir: İşte binalarımız!.. İşte şehirlerimiz!..

Şimdi farkına vardınız mı gençler, sizden ne çok şey beklendiğini? Kurtarmak ya da sürdürmek artık sizin tercihiniz. Hak etmesek de, bizi bağışlarsanız size şu faydası olur; arkanıza değil hep önünüze bakar çok daha güvenli ve hızlı yol alırsınız. Çünkü, bizler birbirimizi suçlaya suçlaya kendi suçumuz içinde kaybolduk. Çevreci "Kızılderili bilge reis" zaten söylemişti; "Beyaz adam sonunda kendi dışkısında boğulacak" diye. Onu haksız çıkaramadık!

Nedir Farkı Diğerlerinden?

"Farkındalık" denen mistik kavram, en çok mimarlık mesleğinde yerini bulur. Önce yaşadığınız dünyayı, sonra içinde bulunduğunuz toplumu ve oradan yola çıkıp, hizmetinde olduğunuz insanı tanımak zorundasınız. En sonunda kendi varlığınızın farkına varacaksınız. İşte orada, ne yapmanız, ne yapmamanız gerektiğini kimsenin söylemesi gerekmez. Çünkü, artık fark edeceksiniz.

Bir heykeltıraş gibi yontarak, bir seramikçi gibi çamur yoğurarak, bir ressam gibi biçimsel dengeler ve çelişkiler arayarak, bir müzisyen gibi boşluğun sesini dinleyerek tasarım yapacaksınız. Bir toplumbilimcinin verilerini, bir şairin mısra kaygısı ile düzene koyacaksınız. Bir fotoğrafçı gibi gözlemlediğiniz çevresel değerler içinde, işlevsel ve duygusal önceliklerinizi ile edebiyatçı titizliğinde kurduğunuz senaryoyu bir mühendisin matematik kurgusu ile ayağa kaldıracaksınız. Ne çok meslek var değil mi mimarlığın içinde? Evet, en belirgin farkı budur diğerlerinden.

Bilimsel bir titizlikle, tasarımı etkileyen her şeyi anlamaya çalışıp, ukalalık dozuna varmadan tebliğde bulunmak; işte mimarlığın sırat köprüsü! Daha uzun ömürlü olması gereken özel yapılar hariç, çağımızda ortalama 20 yıl olan işlevsel yapı ömrünün sorumluluğunu taşıyabilmek için, bu köprüden hassas bir denge ile geçmek zorundayız. Çünkü, reçetemiz olan projelerimiz; bir hastanın özel bir sorununu çözmeye yönelik değil, onun tüm sorunlarını boyutlandıran ve etkileyen "mekanı" kurmaya yöneliktir.

Bir toplumda hukuksuzluktan, ilaçsızlıktan, parasızlıktan yakınılabilir. Bunlar çok ciddi eksikliklerdir. Fakat, toplum olmak için asgari şart değillerdir. İnsan yerleşimleri çadırda da olsa bir mekana kavuşmamışsa; toplum olmak, ulus olmak hatta en küçük boyutta insan olmaktan bile bahsedemeyiz. Bu anlamda musluğun başındaki meslek diyebiliriz mimarlığa. Önemsemek ya da küçümsemek değil sadece adresini belirlemektir bu tanımlama.

Mimarlık Kaçıncı Tercihiniz?..

Üniversiteler genellikle istekli ve yetenekli öğrencinin nasıl seçileceğini dert edinmezler. Kolaya kaçarak merkezi sisteme bel bağlamışlardır bir kere. Maksat ayrım değil boy sırasıdır. Öğrenci tarafından çok bilinçli yapıldığı söylenemeyecek bir tercihin ardından matematiksel sıralama yapılır sadece.

Özellikle mimarlık için gerekli birtakım özelliklerin aranamadığı bu tek aşamalı seçim son derece yanlıştır. Bu temel yanlışı göremeyip genel istek seviyesinin ve oranının düşüklüğünden şikayet eder dururlar. Onları bu kısır döngü içinde, hataları ile baş başa bırakın gençler!.. Büyüklük sizde kalsın!.. Gelin seçiminizi kendiniz yapın. Şimdi başınızı ellerinizin arasına alın ve sorun: "Mimarlık benim ilk tercihim mi?"

Her meslek için söylenebilir, ama mimarlık gibi insan yaşamını doğrudan etkileyen bir mesleğin ilk tercih olması başarının ilk adımı olacaktır inanın. İşte size "Mimar Olmayı İstemek" adına bir mini anket ; İki kere okuyun, üç kere düşünün ve "evet" ya da "hayır" diye şüpheye yer bırakmayacak biçimde cevaplayın."Belki" yi cevap olarak kabul etmeyin:

1- İnsanlara mekan kurmak sizce hoş bir duygu mudur?

2- Mutluluğun temel faktörlerinden birinin sağlıklı meskenlerde yaşamak ve sevebildiğiniz binalarda çalışmak olduğuna inanıyor musunuz?

3- Bireysel ve toplumsal davranış bilimlerini öğrenmek ve uygulamak her boyutu ile hayatınızda yer alacaktır. Buna hevesli misiniz?

4- İnşa etmek ve hep daha iyi inşa etmek ciddi bir bilimsel araştırmayı gerektirir. Bu sizi heyecanlandırıyor mu?

5- İnşa etmek aynı zamanda; her koşulda her yerde bulunabilmektir. Seyahat etmeyi ve şantiye koşullarına katlanmayı bilmektir. Gerektiğinde göze alabilecek misiniz?

6- Çok başarılı olmasa da resim yapmak isteği sizce aklı başında bir tutku mudur?

7- Proje yapmak bir anlamda geleceği tasarlamaktır. Bu gelecek; hep başkalarının hayatı olacaktır. Onları da kendi hayatınız gibi sevebilecek misiniz?

8- Sanatçı bir yapınız var ve kendinizi değişik boyutlarda ifade etmenin yollarını arıyorsunuz.

9- Bilgisayar; er veya geç başvuracağınız en önemli yardımcınız olacaktır. Teknolojinin bu yönü sizi hep kendine mi çekmiştir.

10- Bu yolda karşılaşacağınız zorluklar sizi yıldırmayacak ve içinizdeki sönmeyen istek, dimdik ayakta durmanıza, eksikleri tamamlamanıza ve kendinizi sürekli yenilemenize yetecek midir?

11- Bu seçim kararını etki altında kalmadan kendi başına ve kendi aklınızla mı alıyorsunuz?

12- Mekana hükmeden bir orkestra şefi, geleceğin filmini çeken bir rejisör olmayı düşlüyorsunuz.

13- Bu mesleği başkasına tavsiye edecek kadar benimsediğinizi düşünüyor musunuz?

14- Yani artık "mimar" olmak istiyor musunuz?

Yanıtlarınızın tamamı evet ise fazla düşünmeye gerek yok.. Evet ağırlıklı ise bu yazının tümünü tekrar okuyup kendinize bir fırsat daha verin. Unutmayın mimar olmanız şart değildir! Önce gerçekten istediğinize karar vermelisiniz. Sonra şansınızı denemek, daha sonra da her koşul ve durumda ilk tercihinizde direnmek yine size düşüyor. Tam burada "her ahval ve şeraitte vazifen!.." diye söze başlayan Atatürk'ü anımsayın!.. Büyükleriniz size daha fazla yardım edemeyecektir. Şunu unutmayın; mesleği de, ülkeyi de "her koşul ve duruma rağmen" çıkmazdan kurtaracak olan yine sizler olacaksınız. Büyükleriniz değil.

İstemek adına kendini sorgulamak; mesleğe yatkın olmayı belirler. Fakat, istemekle yapabilmek arasındaki yolda yeteneklerin ve bu uğurda dökülen terlerin katkısını yadsımak mümkün değildir. Her mesleğin ortaya çıkması birtakım insani gerekçelere dayanır. Tüm meslekler, insanlık adına gayretleri içerdiği sürece kutsaldır. Kendi aralarındaki hizmet yarışında başı çekmek gibi varsayımlar geçerli olamaz. Olsa olsa dönüşümlü bir bayrak yarışı içindedirler. Mimarlık adına istekli olmayı sorgularken amacın mimarlığı kutsamak olmadığını, aslında hiçbir mesleğin böyle taraflı bir yoruma ihtiyacı olmadığını biliyorum. Ne var ki ömür boyu omuzlarımızda taşıyacağımız bir mesleğin, yeterli heyecana ve duygusal yoruma sahip olmadan başarı ile sürdürülebileceğine de inanmıyorum. Dolayısıyla, evet demeye koşullandırılmış gibi görülen bazı soruların arkasında, mesleğine tutku ile bağlı bir mimarın aşırı duygusallığını seziyorsanız bunu hoşgörü ile karşılamalısınız.

Yetenekli Olmak!..

İşte en zor karar, en zor ayrım. Kendini "dahi" sananların bir iki yıl içinde bu mesleğin pek de kendilerine göre olmadığını fark ettikleri görülmüştür. "Acaba bana göre mi?" kuşkusu ile yaklaşan bazı kişilerin ise yine aynı süreçte çok doğru bir seçim yaptıkları anlaşılmıştır. İki yaklaşımda da beklenilenin tersi çıkmasının ardında çevresel etkileşim ve kurgulama yatar. Kimileri; "olmayan meziyetleri için" ödüllendirilmiştir. Kimileri de; "olanlar için" cezalandırılmış ya da en azından becerilerine tepkisiz kalınmıştır.

Okul ve aile çevresinin meslek seçiminde etkisi yadsınamaz. Fakat doğru etkileşimler ürettiği de kolay kolay söylenemez. Son saniyeye kadar meslek seçimi kaygısı taşımayan, "sadece daha hızlı koşmayı öğreten" bir orta eğitimin bu sonucu doğurması yadırganmamalı. Belki tüm meslekler için gerekir ama mimarlık için özellikle bir "ön eğitime", bir "sınama eğitimine" ihtiyaç vardır. Çünkü, "Sanat Boyutu İle Bezenmiş Bilimsel Bir Tasarım Marifetinin" ölçülmesi gerçekten çok zordur.

Şimdi eğri oturup doğru konuşalım:

1- Milli Eğitim sistemimiz, bir iki yıllık ön eğitimin ardından öğrendiklerinizi değerlendirip sizi başka bir kanala kaydırabilecek mantık yapısına henüz sahip değildir.

2- Karşılıklı konuşmaya kadar giden aşamalı bir sınav sistemi ile yaklaşım sağlamaya çalışmak yapılabilecek en iyi şeydir. Fakat, öğrenci düzeyinden şikayetleri ayyuka çıkan mimarlık eğitimi veren üniversitelerin "bu temel sıkıntılarına rağmen" bir araya gelip merkezi sistemin dışında akılcı bir sınav yaklaşımı sergilemelerini beklemek de hayalcilik olur. Çünkü, bağımsız bir sınav çözümü otuz yıldır gündemdedir, ama bir arpa boyu yol alınmamıştır.

3- Peki, "aklın yolunda" birleşinceye kadar hiç mi yapacak bir şey yoktur?

Ne olacaktır? Kaderimiz; "Saldım çayıra mevlam kayıra" formülünde çare aramak mıdır?

Yanıt "Hayır" olmalı ve gençler hiç olmazsa "kendi kendilerini sınayacak" bazı ipuçlarına sahip olmalılar diye düşünüyorum. Bu yazı ile tartışmaya açtığım; "Mesleklerin Gerçek Yüzünü Tanıtmak" ile, bu günkü "rastgele" başıboşluğun da %10 luk bir seçim başarısı sağlanabilse ve gerçekten istekli ve yetenekli gençlerimiz kendi mesleklerine sahip olabilseler, inanıyorum ki güzel yurdumuzun "makus talihi" değişmeye başlayacaktır.

İşte size "mimarlık adına bir düzine yaklaşım: Kendini-

zi bir kez daha, "İsteklerinizin Arkasındaki Yetenekleriniz" adına sınayın:

1- İki resmi yan yana koyup, aralarındaki beş benzeri bulun. Tilki hangi ağacın dalları arasından bakıyor? Ya da bu labirentte iki nokta arasındaki en kısa ve doğru yolu gösterin gibi görsel sınamalar, çocukça da olsa küçük yaştaki mimari yeteneğin "temel dürtülerini" simgeler.

2- Çıkılan seyahatlerde önünden geçilen veya kalınan yerlerin biçimsel kurgularına elinde olmadan dikkat etmek ve döndükten sonra bazen aynı canlılıkla hatırlayabilmek, "bir işarettir". Teyzesinin evindeki banyonun yerini şematik de olsa çizerek tarif edebilmek, kendi evinin krokisini oransal olarak; en azından mutfağı salondan büyük çizmeyecek doğrulukta kağıda dökebilmek gibi beceriler de mimarlığın ihtiyacı olan "görsel hafızaya" dikkati çeken bulgulardır.

3- Yakın çevrenizde mevcut mimari bürolar, varsa mimarlık eğitimi veren kurumlarda ya da büyük bir inşaat şantiyesinde; gözlem, sergi, konferans, sohbet ya da bir şeyler öğrenmek amacı ile vakit geçirmekten zevk almak, sağlıklı bir "eğilim" belirtisidir. "Gizli bir yetenek" olmadan zevk almak pek olası değildir.

4- Bir tiyatroya gidildiğinde ya da film seyrederken oyunun kendisi kadar dekorlarının biçimi, çatkısı, kurgusu ve olayın geçtiği yerin özelliklerine de dikkati yöneltmek; "olayı çevresi ile birlikte değerlendirme" ihtiyacının göstergesidir. Sağlıklı bir mimari yaklaşımdır.

5- Tarih kitaplarındaki sarayların, kalelerin, şehirlerin; arkasındaki toplumsal nedenlerle ilişkilerini merak etmek, onları sadece görsel malzeme olarak değil politik ve kültürel tarihin aynası olarak görebilmek, biraz ileri seviyede, fakat mükemmel bir mimari bakış açısıdır. Çünkü tek başına görsel başarılar mimari yeteneği tarif etmez. Sadece bu çeşit yetenekler sizi sonuna kadar taşıyamaz. Beraberinde özel bakış açılarına ve mimari yorumlama yeteneklerine sahip olmak gerekecektir.

6- Küçükken kumdan saraylar yapmak, giderek tahta küplerden, iskambil kağıtlarından şatolar, maketler, yapmak gibi; değişik ölçeklerde mekan kurma becerisi de başka bir işarettir. Yaşadığı evin iç düzeninde; "bana ne!" yerine "burası benim mekanım!" demeyi seçip yapılacak değişiklikler için önerilerde bulunmak, hatta ev halkı içinde "fikri sorulan olmak" da yine bir işarettir. Bunların hepsi aslında mimarlık adına var olan yeteneğin küçük kanıtlarıdır.

7- Kimi, insanları iyileştirmekten; kimi, adalet duygusunu ayakta tutmaktan; kimi, rakamların; kimi, sözcüklerin arasında bir dünya kurmaktan hoşlanır. Bunların hepsi farklı mesleki eğilimlere göndermeler yapar. Barınma duygusuna küçük ölçeklerde değil "bire bir" çözüm üreten; masa altında ev kurmak, yastıklardan barınak yapmak, giderek bahçede kulübe edinmek ve ağaç üzerinde iki dal arasında çocuk evleri düşlemek gibi çocuk oyunlarından farklı bir zevk almak da beceriden çok eğilim belirleyen, fakat mimarlığa önemli göndermeler yapan belirgin bir yaklaşımdır.

8- Ayakta duran yüksek bir kulenin, büyük bir açıklığı geçen köprünün, koskoca yeri kapatan çatı örtüsünün nasıl olup da yıkılmadığını merak edip, biçimin arkasındaki dengeyi, ayakta tutan hesabı ve seçilen malzemenin özelliklerini düşünmek bilimsel bir tutumdur. Bu meraklara sahip olmak da mimar olabilmek için asgari şartlardan olan "bilimsel düşünme alışkanlığı ve yeteneğinin" varlığına ışık tutar.

9- Resim dersleri sizin için sadece çok başarılı bir fotoğraf resmetmek olmayıp, üç boyutlu bir şeyleri ifade edebilmek için araç olmuş ise, resmin klasik güzelliğinden çok kütlesel dengeler ve renk uyumları sizi kendine çekiyorsa yine mimarca bir yaklaşım içindesiniz demektir.

10- İpe boncuk dizmek, kibrit çöpünden süsler yapmak, kıl testeresi ile oyma yapmak gibi beceriler yine mimarlık adına bir başka gereksinime işaret eder; sabırlı olmaya. Çünkü çizerken, çözerken ve inşa ederken gösterilen sabırsızlığın mimarlık mesleğinde yeri yoktur.

11- Matematik, geometri ve fizik derslerinde süper bir öğrenci olmanız gerekmez belki, ama onlardan nefret eden bir yapınız varsa mimari tasarım yolunda birtakım zorluklar sizi beklemektedir. İtiraf etmek gerekir ki matematiksel bir yetenek size önemli bir avantaj sağlayacaktır.

12- Mimarlık bir uzlaşma sanatıdır. İnsanlar için, ama onlara rağmen değil! İnandırarak, güven vererek, beğendirerek yol alacaksınız. Konuşmak, fikrini yazılı ve sözlü olarak rahatça ifade etmek ve ikna etmek de bir yetenektir. Ve iyi mimar olma yolunda yadsınamaz yardımcılardır.

Sizin de fark edeceğiniz gibi mimari yeteneğin;sadece müzik yeteneği gibi önemli oranda anadan doğma değil, biraz da sonradan olma deneyim ve bilgi ile destekli farklı bir yetenek olduğunu söylemek pek yanlış olmaz. Bilimsel sanat ya da sanat destekli yapı bilimi gibi tariflerde yerini arayan mimarlık mesleği, bu yüzden bir ön hazırlık gerektirmektedir ki bazı sonradan alınacak bilgiler devreye girip gerçek yetenek; doğrusu ve yanlışı ile ortaya çıkabilsin. Böyle bir olanak henüz bulunmadığına göre yine "Kendi Göbeğinizi Kendiniz Keseceksiniz!"

Yukarıdaki gibi birtakım sorulara verdiğiniz yanıtlar ile yaklaşımda bulunacaksınız. Burada önemli olan kesin "evet" ve "hayır"ların sayısından çok, hayatınızı bir film şeridi gibi gözden geçirmek; belki de ihmal ettiğiniz, üzerinde hiç durmadığınız bazı "becerilerin ve eğilimlerin" var olup olmadığını tekrar mantık süzgecinde irdeleyip, gelişip gelişemeyeceğine "gündüz gözü ile yorum getirmektir." Yaklaşım becerisinin başarısı ölçüsünde doğru karara ulaşacaksınız.

Bu belirsizlik yüzünden hiç bozmayın moralinizi; çünkü, hayat genel olarak bir yaklaşımdır. Zaten mimarlık mesleği de kesin doğru ya da yanlışların hiçbir zaman var olmadığı bir "yaşamsal yaklaşımdır". Nasıl "mutlak güzellik" yok "herkese göre değişen güzellik" varsa, mimarlıkta da "tek doğru" değil, mevcut koşullar içinde "en doğru" olandan bahsedilebilir ancak.

Eğitimde seçim sisteminin yanlışını düzeltmeye çalışmak ve boşluğunu doldurmak yine siz gençlere düşüyor.Bu yüzden, seçiminizin de "yaklaşım metodu" ile olmasını yadırgamayınız! Unutmayın; Türkiye'mizin en küçük başarınıza bile ihtiyacı var. Gerçek başarılara ancak "Gerçek" meslek sahipleri ulaşır.

Üniversiteyi Seçmek!..

Bu konuda eğitim veren yaklaşık 25 üniversitenin, doğaldır ki bazı yapısal farkları, mezunlarına verebildiği bazı ayrıcalıkları vardır. Fakat, bilin ki hepsi "iyi" niyetle sizin "iyi" bir mimar olmanızı isterler. Burada vermeniz gereken kararda ilk etken ailenize aşırı yük getirmeyecek bir seçimin yapılmasıdır. Belki lisan faktörü, belki bir yakınınızın daha önce oradan mezun olması sizi etkileyecektir. Fakat, şunu bilmelisiniz; sizi mimar yapacak olan okul değil, sadece gayretinizdir. Üniversite size hep bir şeyler öğretmeye çalışacak; ama asıl görevinin "öğrenmeyi öğretmek" olduğunu genellikle unutacaktır.

Üniversite ne işe yarar mı diyeceksiniz? Çok şeye yarar, işte birkaçı;

1- Doğru ve yanlışı ile hayatı tanımaya,

2- Seçtiği alanda ilerlemek için geçmesi gereken kapılara anahtar bulmaya,

3- Anlamı ile taşınabildiği sürece "bir saygınlık belgesi" olan diploma sahibi olmaya,

4- Diplomanın açtığı kapıdan geçip bilim, sanat ve sevgi dünyasında söz sahibi olmaya,

5- Gerçek dünyada, ayağı yere basan yani kendi yete-

nekleri ile barışık ilk adımı atmaya,

6- Şanslı ve sağlam adımlara bağlı olarak ekonomik geleceğine güçlü destek olmaya.

Eğer amacınız sadece iyi bir iş bulmak ise, adı duyulmuş popüler bir okuldan çok şey bekleyebilirsiniz. Yok eğer iyi bir mimar olmak istiyorsanız, önünüzde zor bir yol; fakat sonunda daima parlak bir ışık vardır. İyi bir mimar olmak, beklediğiniz saygın toplumsal mevkii ve işi er veya geç beraberinde getirecektir. Hele siz tez elden diploma alıp, bu kolay olmayan, fakat hem çok zevkli, hem de çok onurlu yolun yolcusu olun.

İş Olanakları

Türkiye'de kamu ve özel sektör yatırımlarının % 52 si inşaat sektöründe toplanır. Yaklaşık toplam: 3,2 katrilyon Türk Lirası. Devlet bütçesinin neredeyse dörtte biri. Bu para harcanırken mimarların fikri hep sorulur mu sanıyorsunuz? Kocaman bir hayır! İşte hesabını soracağınız konulardan biri daha. Bu meslek size nasıl bir hayat standardı sağlar sorusunun yanıtı, biraz da bu mücadelenin başarısına bağlıdır.

Bu ekonomik savaşta çalışma olanakları altı ana başlıkta toplanabilir:

1- Kamu sektörü (devlet ya da belediye bünyesinde memur veya sözleşmeli teknik personel),

2- Özel sektör (çalışan), (maaşlı, saat hesabı ile veya işe bağlı ücretli),

3- Özel sektör (işveren), (proje bürosu sahibi),

4- Taahhüt sektörü(müteahhit, inşaat taahhüdü yapan mimar),

5- Üniversite (akademik kariyer için öğretim görevlisi),

6- Diğerleri (mimarlığı genel kültür olarak kullanıp herhangi başka bir iş yapan ya da hiç yapmayan kişiler).

Kamu sektörü için eleman talebi ve istihdam politikası siyasal politika ile daima paralellik gösterir. "Siyasal politika" tanımlaması başka bir açıklama gerektirmeyecek kadar apaçıktır. Birinci derecenin son kademesindeki maaşa ve en üst düzey bürokratlığa kadar giden, sabır gerektiren zorlu bir yoldur.

Özel sektör; yeteneğinizin ve tecrübenizin karşılığını bulma şansınız daha yüksek olan bir sektördür. Eğer fikir üreten projeci mimar olmaktan söz ediyorsanız özel sektör size daha kestirme yolları sunacaktır. Bunun ön koşulu; ilkin katkıda bulunan "çalışan" olmak, bir başka deyişle eğitimi piyasa koşullarında sürdürmek, sonra kendi kanatlarınızla uçma hakkını kullanarak "üreten" olmak, giderek "özel sektörde patron" yani büro sahibi olmaktır. Fakat, iki seçenekde de uzun soluklu ekip çalışmaları verimli olmanın kaçınılmaz koşuludur.

Taahhüt sektörü içinde, müteahhit (yüklenici) olarak geçim sağlamak ayıp olmadığı gibi, en üst seviyede hayat standardı yakalayabilmek için şimdilik belki de tek yoldur. Başarılı bir mimarın başarılı müteahhit olması tatlı bir rüyadır. Bu güne kadar iki niteliği bir arada gören olmadı ise de "neden olmasın?" demekte fayda vardır.

Üniversite, akademik kariyer; bu işin tüm sevap ve günah kaydının tutulduğu yer. Mimarlığın düğün ve cenaze evi. Bu iş için eğitim süreniz boyunca düşünmeye fırsatınız olacaktır. Mezun olmaya yakın belki de bazı hocalarınızdan iç transfer teklifleri alacaksınız. Burada sizden bir tek şey istenmelidir; öğrenciliğinizde çektiğiniz sıkıntıları unutmamanız! Başarılı hoca olmanın belki de tek koşulu budur. Asistan olduğu gün sınıf değiştirip, ameliyatsız burun kaldıran hafıza özürlüler bu işi beceremeyeceklerdir.

Teorik bir akademisyen olarak da; bilginin doğum ve düğün sevinçlerini yaşayabilen, kendisinin ve genç adayların içindeki yaşama sevincinin ölmesine izin vermeyen insan olmak, yegane ve en değerli amaç olacaktır.

Serbest piyasa içinde serbestçe at koşturup, sadece kartvizitinde mimar yazanlara gelince, yani diğerleri. Ancak şu söylenebilir: İnsanlar özgürdür. Mimarlık adına öğrendiklerini kötüye kullanmadıkları sürece yolları açık olsun demekten başka, kimseye söz düşmez. Bu tercih biraz da doğal elemedir. Onlar kendiliklerinden meydanı gerçek istek sahiplerine bırakırlar.

Diplomaya Doğru !..

Hangi dersler görülür mimarlık okullarında? Hangileri görülmez?

Temel bilgi olarak, fikrini çizgi ve şekil ile ifade etmeyi konu edinen; teknik resim, perspektif, maket gibi dersler konur. Fakat, ana fikri oluşturacak mimarlık felsefesi ve mesleki tartışma dersi bir türlü akla gelmez. Mimarlık tarihi, sanat tarihi dersleri; çinilerin deseninden harcı karıştıran ustasına kadar bir sürü ayrıntı içerir. Ama, bu bilgilerin; kültür tarihi, ekonomi ve politika tarihinin bir türevi olduğu çoğunlukla göz ardı edilir.

Çizim becerisi hiç kuşku yok ki asgari ölçüde gereklidir. Mimarın her koşulda fikrini çizgi ile ifade edebilmesi beklenir. Bu ölçüde kalmak şartı ile kabul. Çünkü, gelecekte projelerin disketle çoğaltılması ve ruhsat işlemlerinin bilgisayar ortamında gerçekleşmesi beklenmektedir.

Bu işi mükemmel biçimde yapabilen bilgisayar programları gün geçtikçe yaygınlaşmakta ve kullanımı kolaylaşmaktadır. Ayrıca, bilgisayar destekli çizim programları (Computer Aided Design: CAD) sadece çizim kolaylığı olarak görülmemelidir. Çünkü, tasarımın olgunlaşmasında, süratle sonucu gösterme özelliği ile mimarın baş yardımcısı olmuştur.

Buna karşılık: bilgisayarı hasım ilan eden bazı kişilerce "proje çizimlerinde sakın bilgisayar kullanmayın, kalırsınız!" tehdidi savrulmaktadır. Dünyanın artık bilgisayar destekli olarak tanımladığı eğitim süreci bizde adeta bilgisayar köstekli eğitime dönüşmektedir.

Statik, betonarme, tasarı geometri ve bazen yüksek matematik öğretilir. Mühendis olmakla mimar olmak arasındaki çizgi hep yer değiştirir. Sistem kurmanın; mimarca, sistemi hesaplamanın; mühendisçe olduğu ince ayrımında karar hep hocanın insafına bırakılır. Ve bu hocalar genellikle mimarlıktan habersiz mühendis ya da hesap fanatiği mimar olduklarından, bu önemli konular nedense bilgiye değil kabusa dönüşür.

Yapı bilgisi,bina bilgisi, şehircilik gibi dersler, bol bol detay ve ölçüsel bilgi içerir. Bu ölçülerin ve detayların ezberci kalabalığı içinde, asıl olan mimarlık unutturulur. Çok şey bilen, ama bildiklerine bir şey ekleyemeyecek kısırlıkta zihinler teşvik görür.

Proje derslerinde hayatla yüz yüze gelinir. Ama ne gelmek! Hocanın hayat görüşü ile sınırlı, izne tabi bir özgürlük. Ölçülerin dünyasında deneysel yolculuklar yasaklanmıştır adeta! Kalıcı bilgiyi doğuran gerçek tecrübeler hep gerçek hayata tehir edilir. Tasarım denen şey, yaşayarak değil hep kalemin ucunda öğretilir. En güzel ağaç deseni, en güzel tefriş elemanı prim alır. Gencecik beyinlere at gözlükleri layık görülür.

Saygıdeğer hocalar öğretmeye başladıkları yılların bilgilerini aynı satır sayısınca ve "antikacı titizliği ile" saklarlar. Kendilerini aşmak, çağa ayak uydurmak gereğini bilirler de nedense bu değişim yorgunluğunu pek göze alamazlar. Zaman zaman bilim ve sanat dünyasının bol yıldızlı semasında kuyruklu yıldızlar belirir. Öğrencilerin yüreklerini kuş misali çarptırır. Eğitim birden heyecanlı bir serüvene dönüşür. Fakat, dedik ya onlar kuyruklu yıldızdır. O semanın demirbaşı yıldızlar ise hep oradadır. Demirbaşlar, peşine öğrenci takmış yıldızlardan hiç hoşlanmazlar. Öğrencinin sürekli tercih ettiği bazı hocaların varlığına rağmen "Yoktur birbirimizden farkımız!" sloganı ile bir ömür avunurlar.

Öğrenci hoca ilişkileri "önce öldür sonra sev" mantığı ile gelişir. Fikirlerinin tümünün öldüğüne kanaat getirilen

gence yardım eli uzatılır. Çünkü, artık "iyi mürit" olmanın ön koşulu yerine gelmiştir.

"Ne olur konuş ve soru sor!" diye yalvarılır; fakat düşüncesini gençliğin dili ile anlatan öğrenci; "sana bu hakkı verende, fikrini soranda kabahat!" diye paylanır!

Art arda üç beş proje ve sonunda diploma! Söyle bakalım, "sen mimarlıktan ne anlıyorsun?" gibi soruyla bir kere bile karşılaşmadan, "meslek adına bir tez ileri sür ve bizi ikna et!" tarzında zihinsel çalışmalar teşvik edilmeden son seneye gelinir. Çizginin kalitesi, proje paftalarının doluluğu ve dikte edilen programın harfiyen yerine gelmesi dikkate alınır ve bunları becerene; "Sen artık mimar oldun!" denilir. Ve en sakıncalı yanı; öğrenci buna inanır.

Çıkış Yolu ..

Değişim kolay olsa idi tam 30 sene önce buna benzer sorunlar dile getirildiğinde birileri silkinir ve üniversiteler bu güne kadar kendine gelirdi. Kendi yarattığımız YÖK duvarında ağıtlar yakarak günahlarımızdan arınmayı bekleyemeyiz. Tane iriliğine göre ayrıştırıp "meslek etiketi" yapıştırılmaktan artık sabrı taşan gençlere;

1- Önce mantıkları ve özgür duyguları ile baş başa kalıp; ne olmak istediklerini bilmeleri gerektiğini söylemeye çalışıyorum.

2- Sonra koşullar elverdiğince heyecanlarını kaybetmeden, bu tercihlerinde direnmelerini tavsiye ediyorum.

İstedikleri yere girdikten sonra hedefe ulaşacaklardır.

Heyecanlı, duygulu ve özgürlükten yana olmak; genç olmaktır. Anne ve babalarınız yani üç aşağı beş yukarı 68 kuşağı ve yakın dönemini yaşamış olan bizler; gençlik çağımızda çektiğimiz sıkıntıları sizin de çekmemeniz için, bilinç altımızdaki bir dürtü ile heyecanlı ve özgür duygularınıza bazı engeller koyduk. Sonunda roller değişti. Bazı gençler yaşlılara soğuk kanlılığı tavsiye eder oldu. Sakın bu tuzağa düşmeyin. Gelecek; sizin heyecanlarınız üzerinde yükselecek.

Diploma serüveni yukarıdaki gibi olmayan üniversiteler, bununla övünebilirler. Çünkü, büyük çoğunluğun dışına çıkabilmişlerdir. Bu aynadaki görüntüyü beğenmeyenlere de değişim kapısı daima açık olacaktır. Biraz da maksatlı olarak çok bulutlu bir manzara resmettik. Çünkü, "böyle olmamalı!" diyoruz. Ve olmaması gerekene dikkatleri çekiyoruz.

"Gençleri ürkütmeyelim!" diyenler var gibi geliyor. Ama, onlara katılmayacağım. Çünkü, ben gençlerin sağduyusuna güveniyorum. Onlar da bizim, gerçekleri gizlemeyeceğimize güvenmeliler. Kimse bu yüzden mimar olmaktan vazgeçmez endişelenmeyin. Aksine, ne ile karşılaşacağını bilen gençler,sürpriz bunalımlar yüzünden okul dışında çıkış noktaları arayacaklarına, gerçeği kabul edip,tüm enerjileri ile bu sorunun çözümüne katkıda bulunacaklardır. Yeter ki güvenelim ve onlara ihtiyacımız olduğunu hissettirelim. Mezun olanlar bir gün geri dönecekler ve üniversiteyi başımızın üstünde olması gereken gerçek yerine taşıyacaklardır. Evet gençler. Bu güzel ülkenin tüm üniversitelerinde, diğer konularda da farklı isimler altında; fakat aynı sorunlar yaşanmakta. Zannetmeyin ki uzaydan gelenler farklı bir eğitim veriyor! Size düşen, pırıl pırıl yüreğinizle ve eksilmez cesaretinizle bu sorunların üstüne gitmek. Bize düşen ise sadece; size güvenmek.

Ben güveniyorum...

(Siz de kendi mesleğinize aynı heyecan ve saygı ile yaklaşıyor ve halen sürdürülen eğitim ve meslek sonrası koşullar hakkında güncel bilgilere sahipseniz, bu ülkenin geleceği gençlerimize mesleğinizi; "hiçbir şeyi saklamadan ve abartmadan" tanıtın. Hangi yeteneklerin ya da bilgilerin en çok gerekeceğini, üniversitede ve hayatta onları nelerin beklediğini dile getirin. Yazınızı okuyan gençlerin size göndereceksi mektupları okuduğunuzda hele onlarla karşılaşıp gözlerindeki pırıltıyı gördüğünüzde çok doğru bir iş yaptığınızı anlayacaksınız. Giderek Türkiye'mizin ulaşacağı refah seviyesinde kendinizi pay sahibi hissedeceksiniz. Çünkü, o yarınlara bizi ancak "ne yaptığını bilen ve mesleğinde başarılı gençler" taşıyacaktır.)

Çelik Erengezgin
Y. Mimar, Ürünlü Köyü 16240, Bursa

Bir Annenin Mektubu

Anneniz olmaktan her zaman gurur duydum. Ama artık bu kimliği bir kenara bırakıyorum; bunu hem sizin, hem de kendim için; özgürlüğümüz için yapıyorum. Çünkü bu kimlik toplumlarda özellikle de bizim toplumuzda çok sömürülmüştür. Anne olmak birtakım yaptırımlara neden olduğu gibi, birçok konuda da hak sahibi olmak olarak kabul ediliyor ve ister istemez evlâtlar üzerinde bir baskı oluşabiliyor. Bu anlamdaki annelikten sıyrılıyorum.

Doğadaki dengeyi gözlemlerseniz hiçbir şey devamlı değil. Sürekli değişim var, değişimde ilerleme var; durağanlık yok.

Anne olmak muhteşem bir şey. 18 yaşımda iken dünyaya anne olmak için geldiğimi düşünürdüm. Geriye dönüp yaşamımı analiz ettiğimde eşimi seçerken öncelikle size baba seçtiğimi fark ettim. 35 yıllık evliliğimizde 18 yaşındaki bir genç kızın ne doğru bir seçim yaptığı ve ne istediğini çok iyi bilmesi beni şaşırttı. İlk hamileliğimde karnımdaki bebekle hep konuştum. Ve ilk doğum... Yaşantım süresince hiçbir olay beni o denli mutlu kılmadı. İyi bir anne olmak ve çocuklarımı en iyi şekilde eğitmek, onların doğdukları andan itibaren bir kişilik oldukları bilincine varmalarını sağlamak hedefimdi. Bu yolda epey çalışma da yaptım. Her bilmediğim konuya geldiğimde kitaplara, araştırmalara sarıldım, çevremi gözlemledim.

Eğitimci bir aileden gelen, iyi yetiştirilmiş bir eğitimci olduğum ve yaptığım işi çok sevdiğim, üzüntülü ve yorucu anları olsa da, hep keyif aldığım için, zorlanmadım. Biz sizi eğitirken, siz de bizi eğittiniz. İki noktanın çok önemli olduğunu ve asla gözardı edilmemesi gerektiğini düşündüm hep: Çocuklar evimizin en kıymetli misafirleridir; onlarla arkadaşlığı ve karşılıklı güveni hiçbir zaman kaybetmemelidir.

Yıllar geçti. Hepimiz elimizden gelenin en iyisini yaparken hatalarımızı da yaptık. (Hatalarımı her zaman sevdim, çünkü bana çok şey öğrettiler) Çok güzel bir aile oluşturduk, birbirine güvenin, saygı ve sevgi dolu. Amacıma ulaşmıştım. Derken ailemizin en genç üyesini 22 yaşında bir trafik kazasında kaybettik. Uzun bir karanlık... Çabalayıp toparlanmaya çalışırken, çok kısa bir süre sonra, büyük oğlumuz komando olarak askere gitti, döner dönmezde evlendi ve kendi kanatlarıyla uçmaya başladı.

Biz; babanız ve ben, nehrin aktığı yöne, ona uyum sağlayarak yüzmeyi öğrenmiştik. Böylece huzur dolu sakin bir yaşam başladı. Yaşamı algılama, yaşam felsefesi yaratma, yaşamla uyum içinde olma basamaklarını çıktık.

Ve sevgili oğlum, seni seyrederken bu çılgın dalgalı denizde, seni daha çok nasıl rahatlatabilirim, daha güvenli ve huzurlu yüzebilmen için neler yapabilirim diye düşündüğümde yukarıda anlattığım karara vardım.

Dostunum sonsuza kadar, beklentisiz, sevgi ve saygı dolu. Kardeşini üzüntümüzü aşarak serbest bıraktık. Seni de böyle serbest bırakıyorum. Üstünde hiçbir yaptırım hissetme. O çılgın denizdeki bir liman olarak gör babanı ve beni; dilediğin zaman dinlenebileceğin. Önyargısız, baskısız, kalıplardan uzak bir ilişkimiz olsun, hoşgörü, sevgi, saygı ve zerafet dolu.

Beni rahatlıkla anlayabileceğini biliyorum, sen de sana olan derin sevgimi biliyorsun. Bana anneliği tattırdığın için sana teşekkür ediyorum.

Ülkü Kasımhocaoğlu
Ankara

Çağlar Sunay

Yonga Üretimi

Bilgisayar yongalarının üretimi, yüzlerce aşaması olan ve aylarca süren karmaşık bir süreçtir. Bu süreç, ayrıntılara dikkat etmenin ve yapılanların sürekli sınanmasının yanı sıra özen de gerektirir.

Yongaların temel maddesi silisyumdur. Silisyum doğada saf olarak bulunmaz, ancak yerkabuğunun onda dokuzu silisyum bileşiklerinden (kum ve kumtaşı gibi) oluşur. Yonga üretim sürecinde öncelikle bu bileşiklerdeki silisyum ayrıştırılır. Bir dizi kimyasal aşamadan geçirilerek arılaştırılır (içindeki diğer elementlerden arındırılır). Silisyumun saflaştırma süreci, % 99.9999999 arılığa ulaşıncaya kadar sürdürülür. Bu oran; her on milyar silisyum atomuna karşılık, silisyum olmayan bir tek atomun bulunması demektir (Dünya'dan Ay'a kadar dizilen pingpong topları arasında bir tenis topu bulunması gibi düşünülebilir).

Arılaştırılmış silisyum 15-20 cm çapında ve yarım milimetre kalınlığında yuvarlak kalıplar halinde (diskler) dilimlenir. Daha sonra ısıl oksitleme yöntemiyle diskin üzeri ince bir silisyum dioksit film ile kaplanır. Yongalar bu diskler üzerinde imal edilir.

Bir yonganın gerek yüzeyi gerekse içindeki üç boyutlu düzenlenişi çok karmaşıktır. Her biri çok ayrıntılı desenleri olan birçok katmandan oluşur. Üretim sürecinde bu tabakalar çok hassas olarak ve kesin doğrulukla üretilir. Mikroskobik boyutlardaki devreler (bazıları insan saçı kalınlığının 250'de birinden daha küçüktür) üstüste silisyum dioksit tabakalarında oluşturulur. Tabakalardaki bu desenlerde bazı bölgeler, içlerine silisyum dioksit atomlarından farklı atomlar karıştırılarak (bu, yüksek teknoloji kullanılan bir süreçtir) iletken hale getirilirler.

Silisyum dioksit tabakalar üzerindeki ayrıntılı desenler fotolitografi adındaki yüzyıllık bir yöntem kullanılarak oluşturulur.

Işığa duyarlı ince bir polimer tabakası (fotodirenç) silisyum dioksit üzerine yerleştirilir. Cam bir maskeden geçirilen morötesi ışınlar, her katmanın devre desenlerini fotodirenç üzerine basar. Morötesi ışınların uygulanmadığı fotodirenç kısımları çözelti banyolarında yıkanarak atılır. Tabaka üzerinde geriye kalan, devre desenidir. Sonra çok küçük delikler açılarak sonraki aşama için hazırlık yapılır.



Temiz odalarda çalışanlar vücutlarını tamamen kaplayan özel giysiler giyer.

Fotolitografi tekniği, aslında matbaalarda kullanılanın aynıdır. Ama milyonlarca kez daha duyarlıdır. Gerek fotolitografi işlemleri gerekse diğer işlemler hep bilgisayar kontrollü robot cihazlar tarafından yürütülür. İşlemlerin gerçekleştirildiği odalar ise "temiz oda" olarak adlandırılır ve bir hastane odasından bin kez daha temizdir. Silisyum disklere insan eli değmez. Yonga üretim sürecinde görev alanlar özel giysiler giyerek çalışır. Bu giysiler insan vücudunu tamamen kaplar. Temiz odaların havası da sürekli filtre edilir ve sürekli bir hava akışı vardır. Böylece toz miktarı en düşük düzeyde tutulur. Ayrıca mikroskobik devreleri korumak amacıyla sıcaklık, basınç ve nem de sürekli olarak izlenir ve denetim altında tutulur. Çok küçük bir kül parçacığı bile bir yongayı bozmak için yeterlidir.

Devre desenleri silisyum dioksit tabakaların üzerine basıldıktan sonra pozitif ve negatif bölgeler oluşturmak amacıyla boron veya fosfor atomları karıştırılır. Karıştırılan bu atomlar bir ya da iki elektronları alınarak iyonize edilmiştir. Karıştırma işlemi silisyum dioksit disklerin iyon bombardımanına tutulması ve iyonların içine işlemesi şeklinde gerçekleşir. Saflılığı bozulan bu bölgelerin derinliği ve yoğunluğu yonganın elektriksel özelliklerini belirler.



Yonganın üzerine koruyucu bir polisilikon tabaka yerleştirilir

Diskler, iyonize edilmiş fosfor ya da boron atomları tarafından bombardımana tutulur.

Silisyum dioksit tabakanın üzerine elektronik devre elemanları yerleştirildikten sonra, ince metalik polisilikon filmler eklenir. Böylece devre elemanları arasındaki elektriksel bağlantı sağlanmış olur. Bazı yongalarda bu incecik filmlerden (dört milyondan fazla devre elemanını birbirine bağlayan) altı tabakanın bulunduğu olur.

En üste de yongayı nemden, aşınmadan ve kirlenmeden koruyan polisilikon bir tabaka daha yerleştirilir. Diskler üretim sürecinin her aşamasında özel olarak tasarlanmış bilgisayar kontrollü cihazlar kullanılarak sınanır. Sınamaların hepsinden başarıyla geçebilen disklerin üzerindeki yongalar yüksek hızlı ve su soğutmalı elmas testerelerle kesilir. Sonra metal ya da plastik kaplarının (modül denilen) içine yerleştirilir. Bir kere daha sınanır. Bir bitlik bilgi tutan her bir bellek hücresi ve her bir devre ayrı ayrı sınanır.

Güvenilir yongalar üretebilmek için böylesi bir aşırı özen ve kesinlik gerekmektedir.

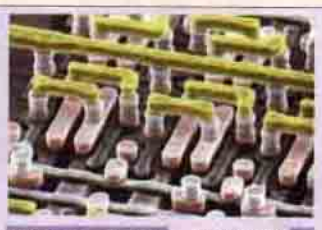
http://www.chips.ibm.com



Yonga üretiminde kullanılan saf silisyumda her on milyar silisyum atomuna karşılık yalnız bir yabancı atom bulunur.



Mikroskobik boyutlardaki devreler silisyum dioksit tabakalarda oluşturulur.



Yongalardaki devre elemanları arasındaki bağlantı ince film tabakaları ile sağlanır.



Diskler üzerindeki mikroskobik devreler yüz yıllık fotolitografi yöntemiyle oluşturulur.



Disklerin üzerindeki yongalar yüksek hızlı ve su soğutmalı elmas testerelerle kesilerek kaplarının içine konmaya hazır hale getirilir.

Hoogovens Turnuvası

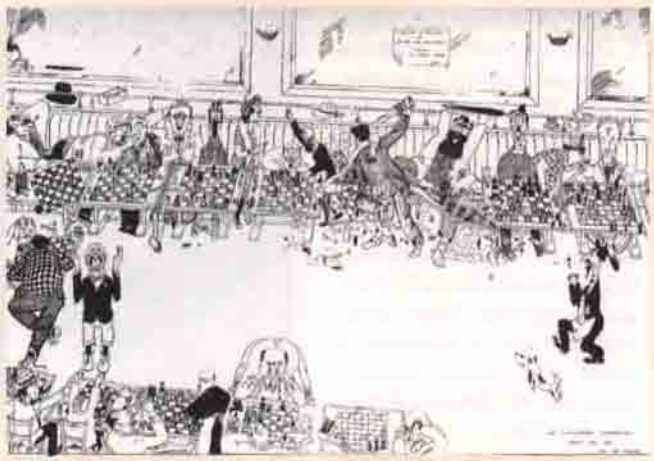
Hoogovens turnuvası sonuçlandı. 1998'in ilk büyük turnuvasını Kramnik ve Anand 8.5 puanla kazandı. Shirov, Timman ve Adams üçüncülüğü paylaştı. Polgar yedinci, Topalov'sa ancak onuncu oldu.

Shirov, A-VdSterren, P

1. e4 c5 2. Af3 Ac6 3. Fb5 a6 4. Fa4 Af6 5. O-O Fe7 6. Ke1 b5 7. Fb3 d6 8. c3 O-O 9. h3 Ab8 10. d4 Abd7 11. Abd2 Fb7 12. Fc2 Ke8 13. Af1 Ff8 14. Ag3 g6 15. a4 c5 16. d5 c4 17. Fg5 h6 18. Fe3 Ac5 19. Vd2 h5 20. Fg5 Fe7 21. Ka3 Kb8 22. axb5 axb5 23. Kea1 Vc7 24. Ve3 Ka8 25. Fh6 Ah7 26. Ah2 Kxa3 27. Kxa3 h4 28. Ae2 Ka8 29. Kxa8 Fxa8 30. Ag4 Fb7 31. f4 Fc8 32. f5 Vd8 33. Vf2 Af6 34. Vf3 Ah7 35. Fe3 Ag5 36. Vf1 Acxe4 37. Ah6 Şg7 38. fxg6 fxg6 39. Fxe4 Şxh6 40. Vf7 Ff5 41. Fxf5 gxf5 42. Vxf5 Şg7 43. Vg4 Şf8 44. Şh2 Af7 45. g3 Fg5 46. Ff2 hxg3 47. Axg3 Ff4 48. h4 Ah6 49. Vh3 Vf6 50. Vc8 Şg7 51. Vd7 Şg6 52. Şg2 Fxg3 53. Fxg3 Af5 54. Ff2 Şh5 55. Vxb5 Axh4 56. Fxh4 Vxh4 57. Ve8 Şg4 58. Vc8 Şg5 59. Vd8 Şg4 60. Vc8 Şg5 61. Vd8 1/2-1/2

Gelfand, B-Karpov,A

1. Af3 Af6 2. e4 e6 3. Ac3 d5 4. d4 Fe7 5. Ff4 O-O 6. e3 c5 7. dxc5 Fxc5 8. a3 Ac6 9. Vc2 Va5 10. O-O-O Fe7 11. h4 a6 12. Ag5 Kd8 13. cxd5 exd5 14. e4 Axe4 15. Agxe4 dxe4 16. Kxd8 Vxd8 17. Vxe4 g6 18. Fc4 Ff5 19. Ve3 Vd4 20. Vxd4 Axd4 21. Kd1 Ae6 22. Fxe6 Fxe6 23. g3 Kc8 24. Şb1 f6 25. Ad5 Fd8 26. Fe3 Fg4 27. Kd2 Ff5 28. Şa2 Kc2 29. Kd1 Şf7 30. Ac3 Fa5 31. Şb3 Fxc3 32. bxc3 Ke2 33. Kd6 g5 34. hxg5 Fe6 35. c4 fxg5 36. Kb6 Fc8 37. a4 Şg7 38. c5 h5 39. c6 bxc6 40. Kxc6 Ff5 41. Fxg5 Kxf2 42. Şb4 1/2-1/2



Adams, M-Kramnik,V

1. e4 c5 2. Af3 Ac6 3. Ac3 d6 4. d4 cxd4 5. Axd4 Af6 6. g3 g6 7. Fg2 Axd4 8. Vxd4 Fg7 9. O-O O-O 10. Vb4 a5 11. Vb3 Fe6 12. Ad5 a4 13. Vxb7 Axd5 14. exd5 Ff5 15. Fg5 Vb8 16. Vxb8 Kfxb8 17. Fxe7 Kxb2 18. a3 Kxc2 19. Kae1 Ka6 20. Fe4 Fxe4 21. Kxe4 Fb2 22. Kfe1 Kc1 23. Kxc1 Fxc1 24. Ff6 Ka8 25. Ke4 Fxa3 26. Fd4 Fc5 27. Fxc5 dxc5 28. Kxc5 a3 29. Kc1 a2 0-1

Timman, J-Polgar,J

1. e4 c5 2. Af3 e6 3. d4 cxd4 4. Axd4 Ac6 5. Ac3 Vc7 6. Fe2 a6 7. O-O Af6 8. Şh1 Axd4 9. Vxd4 Fc5 10. Vd3 b5 11. f4 Fb7 12. Ff3 Fb4 13. e5 Fxc3 14. bxc3 Ad5 15. Fa3 f5 16. exf6 gxf6 17. Fh5 Şd8 18. f5 Kg8 19. Ff3 Kc8 20. Kae1 Vxc3 21. fxe6 Vxd3 22. e7 Şc7 23. cxd3 b4 24. Kc1 Şd6 25. Kxc8 Kxc8 26. Fxb4 Axb4 27. Fxb7 Kb8 28. e8=V Kxe8 29. Fe4 Axa2 30. Kxf6 Ke6 31. Kf1 h6 32. Ka1 Ab4 33. h4 Şe5 34. g4 1/2-1/2

Salov,V-Anand,V

1. d4 d5 2. Af3 Af6 3. c4 c6 4. Ac3 e6 5. Fg5 h6 6. Fxf6 Vxf6 7. e3 Ad7 8. Fd3 dxc4 9. Fxc4 g6 10. O-O Fg7 11. Kc1 O-O 12. Fb3 Kd8 13. Vc2 Ve7 14. Kfd1 b6 15. a3 Fb7 16. Fa2 a6 17. Ad2 c5 18. Ac4 cxd4 19. exd4 b5 20. Aa5 Ab6 21. Axb7 Vxb7 22. Ae2 Kac8 23. Vd3 Vd7 24. Kxc8 Kxc8 25. Fb3 Ac4 26. Fxc4 Kxc4 27. f4 h5 28. Şf2 Ff6 29. g3 h4 30. Kd2 Vd5 31. Kd1 Şg7 32. b3 hxg3 33. hxg3 Kc8 34. Vf3 Vd6 35. b4 Ke4 36. Vd3 Vc7 37. d5 exd5 38. Vxd5 Fb2 39. Kd3 Kc2 40. Şf3 Vc8 41. Ke3 Vh3 42. Vd1 Vh5 43. Şf2 Vh2 44. Şf3 Kc8 45. Vb1 Fc1 46. Axc1 Vh1 47. Şf2 Kxc1 48. Vd3 Kg1 0-1

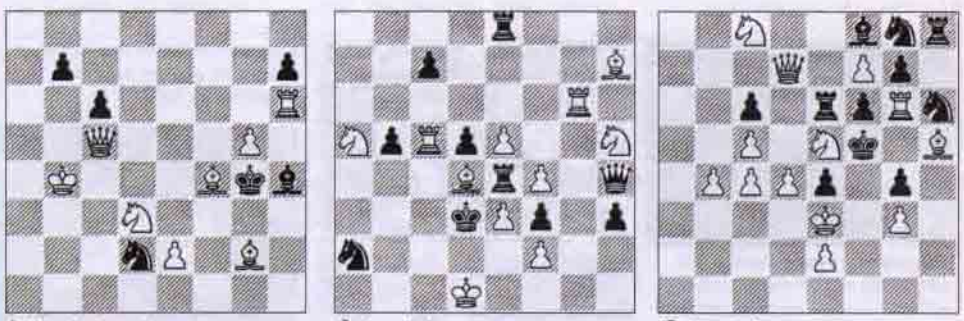
Fijboer, F-Piket,J

1. e4 e5 2. Af3 Ac6 3. Fb5 a6 4. Fa4 Af6 5. O-O b5 6. Fb3 Fc5 7. a4 Kb8 8. axb5 axb5 9. c3 d6 10. d4 Fb6 11. Aa3 O-O 12. Axb5 Fg4 13. Fe3 exd4 14. cxd4 Axe4 15. Fd5 Ve8 16. h3 Ff5 17. Ke1 Ab4 18. Fc4 c6 19. Aa3 d5 20. Ff1 Fc7 21. Vc1 Kb6 22. Ff4 Vb8 23. Fxc7 Vxc7 24. Ah4 Fe6 25. Ac4 Kbb8 26. Ad2 Ad6 27. Ab3 Vd8 28. Af3 Ff5 29. Aa5 Vb6 30. Vc5 Vc7 31. Ae5 Kb6 32. Ka4 Ac2 33. Kc1 Kxb2 34. Aaxc6 Ke8 35. Ka7 Ab7 36. Ac7 1-0

van Wely, L-Topalov,V

1. d4 Af6 2. e4 e6 3. Af3 c5 4. d5 d6 5. Ac3 exd5 6. cxd5 g6 7. h3 Fg7 8. e4 O-O 9. Fd3 b5 10. Axb5 Ke8 11. Ad2 Axe4 12. Fxe4 Fa6 13. a4 Va5 14. Axd6 Ad7 15. Vc2 f5 16. Axe8 Kxe8 17. Şd1 fxe4 18. Ka3 c4 19. Ke3 Vxd5 20. Kxe4 Kf8 21. f3 Ac5 22. Ke7 Ff6 23. Kxa7 c3 24. Kxa6 cxd2 25. Kxf6 dxc1=V 26. Şxc1 Kxf6 27. Kd1 Vc6 28. Şb1 Axa4 29. Vxc6 Kxc6 30. Kd8 Şg7 31. Kd7 Şh6 32. h4 Ac5 33. Kf7 Ae6 34. Şa2 Ka6 35. Şb1 Ad4 36. Kf4 Af5 37. Ke4 Kd6 38. Şc2 Ag3 39. Kg4 Af1 40. Şc3 Ae3 41. Kg5 Af5 42. Kg4 Şh5 43. b4 Ae3 44. Kd4 Kxd4 45. Şxd4 Ac2 46. Şe5 Axb4 47. Şf6 Ad5 48. Şg7 Ae3 0-1

Problemler



İki hamlede mat — *Üç hamlede mat* — *Üç hamlede mat*

Çözümler:
I) 1. Fd5! (2. Fe6) 1. ...Şf5 2. Ff3; 1. ...Şh3 2. Af2; 1. ...cxd5 2. Vc8
II) 1. Ac6 (2. Ab4+) 1. ...Kxf4 2. Kg4+!; 1. ...Kxe6 2. ...Keg6+!; 1. ...Kxd4 2. Kd6+!; 1. ...Kxe3 2. Kg3+!
III) Bütün Siyah hamlelerine karşı bir cevap var.
1. ...Kh7/Fe7 2. hxg8V (F), ya da 1. ...Fxc5 2. bxc5. Ayrıca 1. Ad3!! (2. Af4) şimdi elimizde
1. ...e4xd3+/Axf7/Fxc5 2. Şxd3/Vxe6+!/Axc5.

Dünya Satranç Şampiyonları



Bu aydan başlayarak size Dünya Satranç Şampiyonlarını tanıtacağız. Satranç çok eski bir oyun olduğu için bilemediğimiz birçok güçlü oyuncu ve şampiyonlar çıkmıştır. Resmi şampiyonalar yapılmadan önce de böyle şampiyonların varlığını biliyoruz. Aşağıda verdiğimiz liste, aslında resmi olmayan ve satrancın kurumsallaşmasından sonra resmi olarak yapılan turnuvalar sonucu dünya şampiyonluğuna ulaşan kişileri içeriyor. İşin ilginç yanı, resmileştikten sonra bile satrançta çok az Dünya Şampiyonu çıkmıştır.

Dünya Satranç Şampiyonları

Resmi olmayan

Lopez Ruy 1560-1575
Cutri Giovanni Leonardo 1575-1587
Boi Paolo 1587-1598
Salvio Alessandro 1598-1621
Greco Gipacchino 1621-1634
De Kermeur Legall 1730-1747
Philidor Francois 1747-1795
Deschapelles Alexandre 1798-1824
Bourdonnais Louis de la 1824-1840
Staunton Howard 1843-1851
Anderssen Adolf 1851-1858
Morphy Paul 1858-1859
Anderssen Adolf 1859-1866
Steinitz William 1866-1886

Resmi olanlar

Steinitz William 1886-1894
Lasker Emanuel 1894-1921
Capablanca Jose 1921-1927
Alekhine Alexander 1927-1935
Euwe Max 1935-1937
Alekhine Alexander 1937-1946
Botvinnik Mikhail 1948-1957
Smyslov Vasilly 1957-1958
Botvinnik Mikhail 1958-1960
Tal Mikhail 1960-1961
Botvinnik Mikhail 1961-1963
Petrosian Tigran 1963-1969
Spassky Boris 1969-1972
Fischer Bobby 1972-1975
Karpov Anatoly 1975-1985
Garry Kasparov 1985-1993

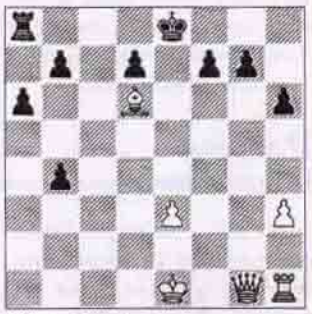
1993'te PCA' i kurarak ayrılan Kasparov PCA'de günümüze kadar şampiyonluğunu koruyor. Diğer yandan FİDE Dünya şampiyonluğu ise Karpov'un.

Önümüzdeki aylarda bu kişilerin hayatları ve ilginç oyunlarını bu köşede bulabileceksiniz. Bundan ayrı olarak tarihteki ve günümüzdeki büyükustalar ve ilginç olaylar da burada yer alacak.

Devamını Siz Getirin



Beyaz oynar kazanır



Beyaz oynar kazanır

Çözümler i) Beyaz ne yapsa piyonun kaybedecek gibi ama onu feda edenek mata gidiyor. 1. a4! bxa4 2. Şc7 a3 3. Fa4! (3. Fd7? a4 ve siyah kaçar) 3. ...a2 4. Şc6 a1V 5. Fb5 mat

ii) 1. Vg6!! (1. Vxg7 0-0-0 değil) 2. Vh7 0-0-0 3. Vc2 mat tehdidi, ve a) 1. ...fxg6 2. 0-0 0-0-0 3. Kc1 mat b) 1. ... b3 2. Vxg7 0-0-0 3. Vc3 mat c) 1. ...Kc8 2. Ve4+ Şd8 3. Ve7 mat d) 1. ...b5 2. Ve4+ Şd8 3. Vxa8 mat

Açılış Ansiklopedisi

Bu ay verdiğimiz açılışlar listesinde, yine İngiliz açılışı var. Aşağıda İngiliz açılışlarının devamını bulacaksınız. ECO kodları olarak A10-A39'la belirlenen İngiliz açılışı klasik açılışlardan farklı bir oyun sunar, ama 6.-7. hamlede bile diğer oyunlara dönüşebilir. Bu açılışa turnuvalarda pek sık rastlanmaz, ancak karşıdaki oyuncuyu baştan şaşırtmak için kullanılabilir. Açık bir oyun sunan İngiliz açılışı karşısında Siyah doğru açılış hamlelerini yapmak zorundadır. Yoksa oyun daha ilk birkaç hamlede kurtarılması zor bir hale gelebilir. c4 açılışı bu ayla birlikte son buluyor. Bir sonraki ay d4 ile belirlenen Vezir piyonu, Eski Benoni, Benoni, Eski Hint ve Hint açılışlarını bulacaksınız.

A25-39

İngiliz, Ters Sicilya [A25]
1 c4 e5 2 Ac3 Ac6
İngiliz, Kapalı sistem [A25]
1 c4 e5 2 Ac3 Ac6 3 g3 g6 4 Fg2 Fg7
İngiliz, Kapalı, Taymmanov V [A25]
1 c4 e5 2 Ac3 Ac6 3 g3 g6 4 Fg2 Fg7 5 e3 d6 6 Age2 Ah6
İngiliz, Kapalı, Hort V [A25]
1 c4 e5 2 Ac3 Ac6 3 g3 g6 4 Fg2 Fg7 5 e3 d6 6 Age2 Fe6
İngiliz, Kapalı, 5.Kb1 [A25]
1 c4 e5 2 Ac'3 Ac6 3 g3 g6 4 Fg2 Fg7 5 Kb1
İngiliz, Kapalı, 5.Kb1 Taymanov V [A25]
1 c4 e5 2 Ac3 Ac6 3 g3 g6 4 Fg2 Fg7 5 Kb1 Ah6
İngiliz, Kapalı sistem (...d6'sız) [A25]
1 c4 e5 2 Ac3 Ac6 3 g3 g6 4 Fg2 Fg7 5 d3
İngiliz, Kapalı sistem [A26]
1 c4 e5 2 Ac3 Ac6 3 g3 g6 4 Fg2 Fg7 5 d3 d6
İngiliz, Botvinnik sistemi [A26]
1 c4 e5 2 Ac3 Ac6 3 g3 g6 4 Fg2 Fg7 5 d3 d6 6 e4
İngiliz, Üç At sistemi [A27]
1 c4 e5 2 Ac3 Ac6 3 Af3
İngiliz, Dört At sistemi [A28]
1 c4 e5 2 Ac3 Ac6 3 Af3 Af6
İngiliz, Nenarokov V [A28]
1 c4 e5 2 Ac3 Ac6 3 Af3 Af6 4 d4 exd4 5 Axd4 Fb4 6 Fg5 h6 7 Fh4 Fxc3+ 8 bxc3 Ae5
İngiliz, Bradley Beach V [A28]
1 c4 e5 2 Ac3 Ac6 3 Af3 Af6 4 d4 e4
İngiliz, Dört At, Nimzovich V [A28]
1 c4 e5 2 Ac3 Ac6 3 Af3 Af6 4 e4
İngiliz, Dört At, Marini V [A28]
1 c4 e5 2 Ac3 Ac6 3 Af3 Af6 4 a3
İngiliz, Dört At, Capablanca V [A28]
1 c4 e5 2 Ac3 Ac6 3 Af3 Af6 4 d3
İngiliz, Dört At, 4.e3 [A28]
1 c4 e5 2 Ac3 Ac6 3 Af3 Af6 4 e3
İngiliz, Dört At, Stean V [A28]
1 c4 e5 2 Ac3 Ac6 3 Af3 Af6 4 e3 Fb4 5 Vc2 0-0 6 Ad5 Ke8 7 Vf5
İngiliz, Dört At, Romanishin V [A28]
1 c4 e5 2 Ac3 Ac6 3 Af3 Af6 4 e3 Fb4 5 Vc2 Fxc3
İngiliz, Dört At, Şah kanadı Fianchetto [A29]
1 c4 e5 2 Ac3 Ac6 3 Af3 Af6 4 g3
İngiliz, Simetrik V [A30]
1 c4 c5
İngiliz, Simetrik, Kirpi sistemi [A 30]
1 c4 c5 2 Af3 Af6 3 g3 b6 4 Fg2 Fb7 5 0-0 e6 6 Ac3 Fe7
İngiliz, Simetrik, Kirpi, Esnek oluşum [A30]
1 c4 c5 2 Af3 Af6 b6 4 Fg2 Fb7 5 0-0 e6 6 Ac3 Fe7 7 d4 cxd4 8 Vxd4 d6 9 Kd1 a6 10 b3 Abd7
İngiliz, Simetrik, Benoni oluşumu [A31]
1 c4 c5 2 Af3 Af6 3 d4
İngiliz, Simetrik V [A32]
1 c4 c5 2 Af3 Af6 3 d4 cxd4 4 Axd4 e6
İngiliz, Simetrik V [A33]
1 c4 c5 2 Af3 Af6 3 d4 cxd4 4 Axd4 e6 5 Ac3 Ac6
İngiliz, Simetrik, Geller V [A33] 1 c4 c5 2 Af3 Af6 3 d4 cxd4 4 Axd4 e6 5 Ac3 Ac6 6 g3 Vb6
İngiliz, Simetrik V [A34]
1 c4 c5 2 Ac3
İngiliz, Simetrik, Üç At sistemi [A34]
1 c4 c5 2 Ac3 Af6 3 Af3 d5 4 cxd5 Axd5 İngiliz, Simetrik V [A34]
1 c4 c5 2 Ac3 Af6 3 g3
İngiliz, Simetrik, Rubinstein sistemi [A34]
1 c4 c5 2 Ac3 Af6 3 g3 d5 4 cxd5 Axd5 5 Fg2 Ac7
İngiliz, Simetrik V [A35]
1 c4 c5 2 Ac3 Ac6
İngiliz, Simetrik, Dört At sistemi [A35]
1 c4 c5 2 Ac3 Ac6 3 Af3 Af6
İngiliz, Simetrik V [A36]
1 c4 c5 2 Ac3 Ac6 3 g3
İngiliz, Ultra-Simetrik V [A36]
1 c4 c5 2 Ac3 Ac6 3 g3 g6 4 Fg2 Fg7
İngiliz, Simetrik, Botvinnik sistemi tersten [A36]
1 c4 c5 2 Ac3 Ac6 3 g3 g6 4 Fg2 Fg7 5 e3 e5
İngiliz, Simetrik, Botvinnik System [A36]
1 c4 c5 2 Ac3 Ac6 3 g3 g6 4 Fg2 Fg7 5 e4
İngiliz, Simetrik V [A37]
1 c4 c5 2 Ac3 Ac6 3 g3 g6 4 Fg2 Fg7 5 Af3
İngiliz, Simetrik Botvinnik sistemi tersten [A37]
1 c4 c5 2 Ac3 Ac6 3 g3 g6 4 Fg2 Fg7 5 Af3 e5
İngiliz, Simetrik V [A38]
1 c4 c5 2 Ac3 Ac6 3 g3 g6 4 Fg2 Fg7 5 Af3 Af6
İngiliz, Simetrik, d3 ana yoluyla [A38]
1 c4 c5 2 Ac3 Ac6 3 g3 g6 4 Fg2 Fg7 5 Af3 Af6 6 0-0 0-0 7 b3
İngiliz, Simetrik, d3 ana yoluyla [A38]
1 c4 c5 2 Ac3 Ac6 3 g3 g6 4 Fg2 Fg7 5 Af3 Af6 6 0-0 0-0 7 d3
İngiliz, Simetrik, d4 ana yoluyla [A39]
1 c4 c5 2 Ac3 Ac6 3 93 g6 4 Fg2 Fg7 5 Af3 Af6 6 0-0 0-0 7 d4

Zekâ Oyunları

Selçuk Alsan

Yürüyen Merdiven



İki çocuk en üst basamaktan başlayarak merdivenlerden aşağı doğru koşuyor. Birinin hızı diğerinden fazla. En alt basamağa gelene kadar hangisi daha fazla basamak sayar?

Dirac Problemi

Yalnızca üç adet 2 sayısı yazarak ve istediğiniz bütün matematik işlemlerini yaparak eksi sonsuzdan artı sonsuza kadar her sayıyı yazabilir misiniz? (Rastladığım en inanılmaz ve en güzel problem!) (İpucu: log ve kök kullanın).

Bilgimatik

a- Hangi hayvan doğuştan miyoptur?

b- Dünyanın evrimini bir yıla indirgersek, ilk canlılar, ilk insan ve çağdaş insan hangi gün belirir?

c- Dünyanın neresinde et ve balık çiğ yenir?

d- Hangi hayvan yavrusunu kaba etlerine vurarak döver?

e- Geyikler ne zaman açlıktan ölür?

f- Balinalar neden Güney Kutbu'na göçeder?

g- Balinalar kışın neden sıcak sulara göçeder?

h- Afrika'da hangi din en yaygındır?

i- Akbaba neden leş yer?

j- Maroken nedir?

k- Yeşim taşının bileşimi nedir?

l- Yazdığı 177 masal 80 dile çevrilen masal yazarı kimdir?

m- Amerika ulusal kahramanı Buffalo Bill'e neden buffalo (yaban mandası) lakabı verilmiştir?

n- Kimler düşmanlarının kafa derisini diri diri yüzerek o deriden süsler yaparlardı?

o- Hangi bitki arpaya en çok benzer?

p- Uzun bacaklı kuşların (balıkçıl, turna vb.) başlarında neden tüy bitleri (mallophaga) yoktur?

q- Pire, bit, kuş biti ve tahta kuruları neden kanatsızdır?

r- Astronotlar uzayda basınçlı uzay elbisesi giymeseler ne olurdu?

Tablo



Bu sürrealist tabloda mavi alanların toplamının kırmızı alanların toplamına eşit olduğunu kanıtlayınız.

Bernoulli Eşitsizliği

Cin Ruhi ile Kafaboş köyden bir sepet elma aldılar. Sepette kaç elma olduğunu bilmiyorlardı. Ruhi, yine bana ne soracak diye kendisine korka korka bakan Kafaboş'un kafasına bir elmayla üç kere tık tık diye vurduktan ve gelen garip testi sesini dinledikten sonra (Kafaboş, kafası çok büyük olarak doğmuştu. Arkadaşları "bu kadar büyük şeyin içini doldurmak çok zor olmalı" diyerek ona böyle takılırlardı. Zekası da biraz geri kalmıştı.) sorusunu patlattı.: "Bak Kafacığım, ben önce sepetteki elma sayısına 1 ekleyip elde ettiğim sayıya yaşımı üs olarak veriyorum; sonra sepetteki elma sayısını yaşımla çarpıp bu çarpıma 1 ekliyorum. Bu iki sayıdan hangisi büyüktür? (Inequalities. P.P. Korovkin. Mir Publ.).

Üç Ampul



Odadaki 3 ampul, odanın kapısı dışındaki 3 anahtarla yakılıyor. Odaya bir kereden fazla girmemek koşuluyla hangi ampulün hangi anahtara ait olduğunu nasıl anlarsınız?

Hangisi Fazla

Bir şehirde her 10 matematikçinin biri müzikçi, her 11 müzikçinin biri matematikçi. Bu şehirde matematikçi sayısı mı fazla, müzikçi mi? Neden?

Altı Kurbağa



Bu kurbağalar eğitilmiş olduklarından 1, 2, 3, 4, 5, 6 sırasını 6, 5, 4, 3, 2, 1 haline getirmeyi bilmektedirler. Boş kare, yine en soldaki boş kare olarak kalacaktır. Bir kurbağa dama taşı gibi hareket eder: Önündeki kare boşsa oraya atlar; önündeki karede başka bir kurbağa varsa, bu kurbağanın önündeki kareye atlar (tabii onu damadaki gibi dışarı atmaz). Kurbağalar bu söylediğimiz sıçrama tarzını arkaya doğru da uygulayabilirler. Kaç hamlede kurbağa sayısı tersine döner ve en sol kare boş kalır? (Çocuğunuz için mükemmel bir zeka oyunu yapabilirsiniz.)

Doğrunun Parçalanması

Bir doğru üzerine birbirine eşit uzaklıkta 10 nokta koyuyoruz. 1. noktaya A ve 10. noktaya B, noktalar arası uzaklığa 1 diyoruz. Sonra A'ya 1. nokta ve B'ye 100. nokta diyerek AB arasına eşit aralıklı 100 nokta koyuyoruz. Şimdi noktalar arası uzaklığa L diyoruz. l/L oranı kaçtır?

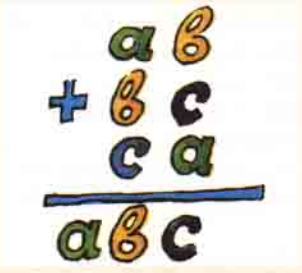
Sonsuz Odalı Otel

Cin Ruhi İnfinitos yıldızındaki Kosmos oteline matematik danışmanı tayin edilmişti. Kosmos otelinde sonsuz oda vardı. Çünkü, galaksilerden sonsuz müşteri gelebilirdi. Cin Ruhi Kosmos otelinde bir seri zor problemle karşılaştı, ama hepsini neyse ki çözebildi.

1. Problem: Ruhi geldiğinde sonsuz odalı otelin bütün odaları dolmuştu. Ruhi yine de kendisine tek kişilik boş bir oda buldu. Nasıl?

2. Problem: Ertesi gün sonsuz odalarının her biri dolu olan otele sonsuz yolcu geldi. Cin Ruhi gelen sonsuz yolcunun her birini, otelde bulunan yolculardan hiçbirini otelden çıkartmadan, tek kişilik odalara yerleştirdi. Adeta oteldeki toplam müşteri sayısı sonsuz+sonsuz oldu. Oysa, otelde sonsuz oda vardı. Bu son durumda bile her odada bir kişi kalıyordu. Ruhi bunu nasıl başardı?

A, B, C li Toplama



Aynı harfler aynı sayıları temsil ettiğine göre bu toplama işlemini yapınız.

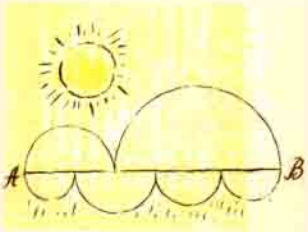
Dikkenar+1= Hipotenüs

Öyle dikiçgenler vardırki dikkenarlardan daha uzun olanına 1 eklenince hipotenüs elde edilir. Bu tip dikdörtgenlerin kenarlarını veren bir formül bulabilir misiniz?

Hipotenüs

Öyle bir yöntem bulun ki bize hipotenüsü A^4 olan diküçgenlerin kenarlarını versin.

6 Yarım Daire



AB nin üstündeki iki yarım dairenin çevrelerinin toplamı mı, AB nin altındaki dört yarım dairenin çevrelerinin toplamı mı daha büyüktür?

Mayın Tarlası

Eşkenarüçgen biçimi bir alan, kenarları dahil, mayınlanmıştır. Uzaktan mayın patlatıcı cihazın etki yarıçapı, eşkenar üçgenin yüksekliğinin yarısı kadardır. Cihazı kullanacak kişi üçgenin bir köşesindedir. Mayın patlatıcı en kısa yoldan bütün üçgeni tarayabilmek için nasıl bir yol izlemelidir? (Recherche'den)

Sınıf Klüpleri



Sınıfta 35 öğrenci var. 20 öğrenci matematik klübüne ve 11 öğrenci "usta eller" klübüne üye. 10 öğrenci bu klüplere üye değil. Matematik klübüne üye olanlardan kaçı "usta eller"e üyedir? (Kvant'dan)

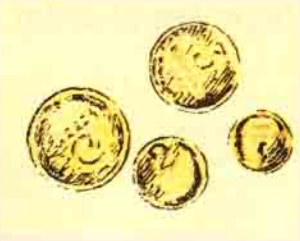
İki Zar Problemi

a- İki kişiden her biri ortaya 32 altın koyuyor. 4 kere zar atacaklar. Ancak birisi hastalandığı için 3 kere zar atabiliyorlar. Bu üç zar atışın ikisini Jules, birini Pierre kazanıyor. Ortadaki para nasıl taksim edilmeli?

b-İki zarla 6-6 atmak istiyorsunuz. İki zarı en az kaç kere atmalısınız ki 6-6 gelme şansınız %50'den fazla olsun? (Her ikisi de Blaise Pascal'dan).

Bakır Paralar

Dört tane bakır para 1, 2, 3 ve 5 lira ve ağırlıkları da 1, 2, 3 ve 5 gram. İçlerinden biri sahte para; bunun ağırlığı diğerlerinden farklı. Gramlar olmadan çift kefeli bir terazi kullanarak sahte parayı bulunuz.



İkinin Üsleri

İki sayısının üslerinden biri (2, 4, 8, 16, 32, 64, 128,...,2^n) on basamaklı olsun. Bu sayıda 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ve 9 sayılarının hepsinin herhangi bir sırayla (yalnızca bir kere) yer almasının olanaksız olduğunu kanıtlayın.

Briç

Okan Zabunoğlu

Unutulmayan Eller

1964 ABD milli takım seçmelerinde gelen aşağıdaki el özellikle Doğuda oturan Victor Mitchell için unutulmaz bir el olmuştu. Bu elden sonra Mitchell'in daha hızlı yaşlandığı ve uzun bir süre gecede yalnızca beş saat uyuyabildiği iddia edilmiştir. İşte Mitchell'in başına gelenler.

G/Yok

	♠D8 ♥T63 ♦ADV96 ♣AD4	
♠543 ♥A85 ♦R532 ♣T52	K B D G ♠AR96 ♥V92 ♦4 ♣RV983	♠VT72 ♥RD74 ♦T87 ♣76

Batı	Kuzey	Doğu	Güney
			1♣
P	1♦	P	1♠
P	3♣	P	4♣
P	4♠	P	6♣ (?)
P.			

Kuzey-Güney bu sekansta 4♣'i Gerber (as sorusu) oynamaktaydı, ancak Güneyde oturan B.J. Becker bunu unuttu ve 4♠ deklaresini natürel sanarak ortağına ♥ kısalığı plase etti; bu durumda eller karşılıklı son derece uyumlu oluyor ve 6♣ makul bir kontrat gibi duruyordu. 6♣'e Batıda oturan Sam Stayman 2♦'li atak etti ve deklaran hiç bozuntuya vermeden kontratını oynamaya koyuldu.

♦2'li atağını yerden D ile kazandı, ♦A çekip elden attı ve küçük bir ♦'ya çaktı; ♦R düşmemişti dolayısıyla kontratı yapma şansı hemen hemen hiç kalmamış gibiydi. ♣A'a gitti ve bir ♦'ya daha çakarak yerdeki son ♦'yu sağladı. Bu noktada yere bir ♠ çakarsa sağ ♦'yu kullanamayacaktı; o halde yere ♠ çakmanın bir manası yoktu. ♣R çekti ve ♣D ile yere giderek, şu pozisyonda sağ ♦'yu oynadı.

	♠D8 ♥T63 ♦V ♣-	
♠543 ♥A85 ♦- ♣-	K B D G ♠AR96 ♥V9 ♦- ♣-	♠VT72 ♥RD ♦- ♣-

Doğu ♦'ya ♥D atmak zorunda kaldı. Şimdi ♠D ve ♠ oynanınca Doğu mecburen ♠'e T'lu girdi. Ve deklaran elden oynayınca son derece ilginç bir durum oluştu; Batı ♥'e A koyarsa son iki löveyi yerin ♥T6'sına veriyor. Batı ♥'e ufak verirse Doğu son iki löveyi elin ♠A9'una veriyor. Batı ♥'e küçük verdi ve o ana dek bir kez skuiz olmuş ve bir de çift empas yemiş olan Mitchell son olarak ♠'ten yattı; 6♣ tam. O günden sonra Vic Mitchell'in belinde silahla briç oynadığı ve ortaklarını "eğer şleme karşı A'ını atak etmezsen, seni vururum" diye tehdit ettiği rivayet olunmaktadır.

Geçen Sayıdan

♠ARD54 ♥DVT2 ♦A63 ♣5	K B D G	♠T982 ♥A43 ♦R5 ♣RT84

Batı tarafından 6♠, atak; ♣D. Nasıl oynamalı? İlk löveye yerden küçük verirseniz (Güneyden ♣6'lı), Kuzey ♦9'lu döner. İlk löveye yeden ♣R koyarsanız, Güney A ile kazanıp ♣3'lü döner. Koz çektiğinizde, Kuzey ikinci koza uymayıp ♦ defos eder.

Kontratı yapabilmek için yalnızca ♥ empasının geçmesi yetmiyor, ♥'ler 4-2 ise elimizdeki dördüncü ♥'le de sorunumuz var. Olası ♥ uzunluğunu kozu tek olan Kuzeye plase ederek bir ♥-♣ skuizi planlayabiliriz.

İlk löveye yerden küçük ♣ verip Kuzeyin ♦ dönüşünü elden A ile kazınır, üç turda kozları temizler (Kuzey iki ♦ defos eder) ve ♥D ile devam ederiz. Kuzey ♥R'yı oturmaz; ♥V ile devam, Kuzeyden yine küçük. Şimdi ♦R ile yere gider, ♣R oynayarak Güneyin ♣A'ına çakar ve şu pozisyona ulaşırız.

	♠- ♥R9 ♦- ♣V7	
♠5 ♥T2 ♦6 ♣-	K B D G ♠- ♥- ♦DV ♣93	♠T ♥A ♦- ♣T8

Yere çakmak üzere ♦ oynadığımızda Kuzey atacak kart bulamaz, skuiz olur. ♣ atarsa, ♣'e çakarak yeri sağlarız; ♥ atarsa, ♥A çekip eli sağlarız. Kuzey ♥D'ına (veya V'sine) R'yı otursaydı hemen yerden ♣R'yı oynayaraka basit bir skuiz gerçekleştirebilirdik.

Nasıl Oynamalı?

♠T3 ♥AD ♦AD ♣RDVT987	K B D G	♠AD9 ♥542 ♦T954 ♣A32

Ankara'lı briççi Doğan Üzüm tarafından bana iletilen bu elde Batı tarafından 5♣ oynanmakta, atak: ♣6'lı. Nasıl oynamalı?

Geçen Ayın Çözümleri

Harfematik

10247
10247
10247
30741

Okul Hayvanat Bahçesi

A) 3'e göre 1. okulda $S_1=3$ dür.

B) 4'e göre 1. okulda H sayısı 1 veya 3 dür. $S_1=3$ olduğundan $H_1=1$ olmalıdır.

C) 2'ye göre 2. okulda $T_2=1$ dir.

D) 4'e göre 3. okulda $H_3=1$ veya 3'dür. B'ye göre $H_1=1$ dir; o halde 3. okulda $H_3=3$ dür.

E) 1. okulda $S_1=3$ ve $H_1=1$ olduğundan $T_4+K_4=6$, yani ya

a) $T_4=2$ ve $K_4=4$ veya

b) $T_4=4$ ve $K_4=2$ olmalıdır.

Bunları deneyelim. Önce $T_4=2$ alalım. $H_3=3$ olduğundan $T_3=2$ veya 4 olmalıdır (çünkü $T_2=1$). $T_3=2$ olunca $T_3=4$ olur. Şimdi $T_4=3$ olmak zorundadır. ($T_1=2$, $T_2=1$ ve $T_3=4$ olduğundan $T_4=3$).

F) $S_1=3$, $T_1=2$, $H_1=1 \rightarrow K_1=4$ olur.

G) K_4 1,3 ve 4 olabilir. $H_3=3$ ve $K_1=4$ olduğundan $K_3=1$ olmak zorundadır. O zaman $S_3=2$ olur. (T3= 4 olduğu için).

H) $K_4=$ ₡, 3 veya 4 olabilir. $K_1=4$ olduğundan 4, $T_4=3$ olduğundan 3 olamaz. O halde $K_4=2$, $\rightarrow K_2=3$ olur ($K_1=4$, $K_3=1$ ve $K_4=2$ bulunmuştu; geriye 3 kalır).

I) $H_4=2$, 3 veya 4 olabilir. $K_4=2$ ve $T_4=3$ bulunduğundan $H_4=4$ dür. O zaman $S_4=1$ olur $\rightarrow S_2=4$ demektir. $\rightarrow H_2=2$ olur.

1. Okul	2. Okul	3. okul	4. okul
S=3	S=4	S=2	S=1
T=2	T=1	T=4	T=3
K=4	K=3	K=1	K=2
H=1	H=2	H=3	H=4

Yatay ve dikey olarak her sıra 1, 2, 3, 4, 4x4 lük bir karede 1, 2, 3 ve 4 aynı sıra ve kolonda tekrar etmeyecek bir Euler tablosu hazırlanarak çözüme tersden de gidilebilirdi. Biz mantık yolunu seçtik.

Kleopatra ve Anubis

Aranan kart B'dir. Ortada 4 şey vardır: ibis kuşu (a), dudak (b), yan yatmış U (c) ve başaşağı U (d). İlk sırada ab, ac, ad, bd ve cd var. a, b, c ve d'den yaratılabilecek sırasız ikililer şunlardır: ab, ac, ad, bc, bd ve cd. 1. sırada yalnız (bc) yoktur; o halde eksik olan dudak+yan yatmış U'dur (B).

89 000 Basamak

Kat	Sayıların sayısı	Sayılar	Basamak	Toplam
1	1	89	2	2
2-11	10	178-979	3	32
12-112	101	1066-9988	4	436
113-1123	1011	10037-99979	5	5481
1124-11235	10112	100036-999910	6	66186
11236-14498	3263	1000004-1290322	7	89004

89004. basamak 1 290 322 sayısının birler basamağı olan 2'dir. Biz 89 000. basamağı arıyoruz; 89 003. basamak 2, 89002. basamak 3, 89001. basamak 0 ve 89 000 basamak 9. 9'dan sonra gelen dört basamak 0, 3, 2, 2.

Ücret Yerine Akıl

$\frac{1}{2}\cdot\frac{3}{4}\cdot\frac{5}{6}\cdots\frac{2n-1}{2n}<\frac{1}{\sqrt{3n+2}}$

olduğunu kanıtlayalım.

Açıkça bellidir ki n=1 için $\frac{1}{2}<\frac{1}{\sqrt{3.1+1}}=\frac{1}{2}$. Tümevarımla (endüksiyon) ispatlayalım. Varsayalım ki eşitsizlik n=k için doğrudur: $\frac{1}{2}\cdot\frac{3}{4}\cdot\frac{5}{6}\cdots\frac{2k-1}{2k}<\frac{1}{\sqrt{3k+1}}$(*).

Şimdi bu eşitsizliğin n=k+1 için de doğru olacağını kanıtlayalım: $\frac{1}{2}\cdot\frac{3}{4}\cdot\frac{5}{6}\cdots\frac{2k-1}{2k}\cdot\frac{2k+1}{2k+2}<\frac{1}{\sqrt{3k+4}}$(**).

(Açıklama: (2k-1)+2=2k+1 ve (2k)+2 =2k+2. Bu seride pay ve paydalar ardışık tek ve çift sayılar olduğundan (2k-1)/2k kesrinde hem paya, hem paydaya 2 ekleyerek (2k+1)/(2k+2)'yi bulduk. (pay ve paydalar 1, 3, 5, ... ve 2, 4, 6, ... olduğu için n=k+1 koyunca $\sqrt{3n+1}=\sqrt{3k+4}$ oldu.) (*) ifadesinin iki yanını (2k+1)/(2k+2) ile çarpalım: $\frac{1}{2}\cdot\frac{3}{4}\cdot\frac{5}{6}\cdots\frac{2k-1}{2k}\cdot\frac{2k+1}{2k+2}<\frac{1}{\sqrt{3k+1}}\cdot\frac{(2k+1)}{(2k+2)}$(***)

** ile ***'ı karşılaştıralım. Şimdi iş yalnız şunu kanıtlamaya kaldı: $\frac{1}{\sqrt{3k+1}}\cdot\frac{2k+1}{2k+2}<\frac{1}{\sqrt{3k+4}}$. Her iki tarafı önce $(2k+2)\sqrt{3k+1}\sqrt{3k+4}$ ile çarpıp iki tarafın da karesini alırsak: $(2k+1)^2(3k+4)<(2k+2)^2(3k+1)$ veya $12k^3+28k^2+19k+4<12k^3+28k^2+20k+4$, $k\geq 1$ olduğundan bu son eşitsizlik ispatlanmış demektir. Demek ki $\frac{1}{2}\cdot\frac{3}{4}\cdot\frac{5}{6}\cdots\frac{2n-1}{2n}<\frac{1}{\sqrt{3n+2}}$, $n=8$ $\frac{1}{2}\cdot\frac{3}{4}\cdot\frac{5}{6}\cdots\frac{15}{16}<\frac{1}{\sqrt{3.8+1}}=\frac{1}{\sqrt{25}}=\frac{1}{5}$ olur. $\frac{1}{2}\cdot\frac{3}{4}\cdot\frac{5}{6}\cdots\frac{15}{16}<\frac{1}{5}$ dir.

Bir önceki problemi kullanarak $\frac{1}{2}\cdot\frac{3}{4}\cdot\frac{5}{6}\cdots\frac{99}{100}<\frac{1}{12}$ olduğunu bulalım.

n= 50 alırsak, $\frac{1}{2}\cdot\frac{3}{4}\cdot\frac{5}{6}\cdots\frac{99}{100}<\frac{1}{\sqrt{3.50+1}}=\frac{1}{\sqrt{151}}<\frac{1}{\sqrt{144}}=\frac{1}{12}$

1989

819896

Sayının Tersi

2178 x 4= 8712

İki Bilye

Kurşun bilye daha ısınır.

Balıkçılar

Nikolay'ın oğlu x, Petro'nun oğlu y balık tutsun. O zaman Nikolay 2x ve Petro 2y balık tutmuştur.

x+2x+y+2y=35'den 3(x+y)=35. Bu denklemin tam sayı çözümü yoktur. O halde 4 değil 3 kişi var: Petro, Petro'nun oğlu Nikolay ve Nikolay'ın oğlu Grigori. O zaman x+2x+4x=35'den x=5. Grigori 5, Nikolay 10 ve Petro 20 balık tutmuştu.

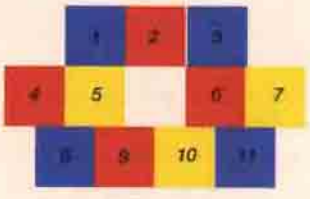
Kaynar Yağ

Soğuyan yağın hacmi küçülür. Bu nedenle kabın içine bir miktar hava dolar; kap bundan dolayı ağırlaşır.

Ispanak Suyu

Temel Reis 1 günde fıçının 1/10'unu, Safinaz ise 1/14 ünü içer. Toplam fıçının 6/35'ini içerler. Fıçının hepsini içmeleri 35/6=6- (1/6) gün alır.

Renk Cümbüşü



Mavi: 1, 3, 8,11, Kırmızı: 2, 4, 6, 9, Sarı: 5, 7,10.

Pulcu Cinnoş

x 2000 liralık, y 5000 liralık pulların sayısı olsun.

(12x=10x.1+x.2).

12x+5y=100 (üç sıfın atalım).

y=20-12/5x. Buradan x=5 ve y=8. 5 tane 2000, 8 tane 5000 ve 50 tane 1000 liralık pul almış. 5, 50'nin onda biri.

Çadır ve Donma

Su donarken etrafına ısı verir (nasıl buz erirken çevresinden ısı alıyorsa). Bu nedenle ıslak toprak buz tutarken biraz ısınır ve bu olay buz tutma olayını yavaşlatır. Çadırın altında kuru kalmış toprak çok daha hızla donar.

Cinnoş'un Gemileri

Daha alçak. Su üstüne metal dolu gemi konulunca gemi kısmen suya gömülür ve su seviyesini yükseltir. Metal dibe çökünce gemi su yüzeyinde yükselir, suda daha az yer işgal eder. Bu nedenle su seviyesi azalır.

Yıldızlı Bir Dünya

a) 264:12= 22 veya 264:22=12;

b) 390:13= 30;

c)288=2.12²;

d)10.1- 9=1;

e)100.1-99=1;

f) 99+99=198;

g) 11.91=1001;

h) 11.9=99

Simetrinin Böylesi

$1^2, 11^2, 111^2, 1111^2, 11111^2, \ldots, 11111111^2$.

Sınıfta Test

$\frac{97+x}{y}=90$ ve $\frac{73+x}{y}=87$ ve $y=8$

8 dersten sınava girmişti. (x=son sınavdan önceki sınavların toplam puanı; y=ders sayısı)

Zarif Bir Problem

a/a'=b/b'=c/c'=k dersek a=ka', b=kb' ve c=kc' olur. Bunları $a^2=b^2+c^2$ de yerlerine koyalım:

ka'.a=kb'.b+kc'.c ve buradan aa'=bb'+cc'. a,b,c ve a',b', c' üçgenleri dik ve benzerdir (karşılıklı kenarları orantılı). O halde iki dikküçgen benzerse, eşit dar açılar karşısındaki kenarların çarpımlarının toplamı, hipotenüslerin çarpımına eşittir.

Örnek:$3^2+4^2=5^2$ ve $6^2+8^2=10^2$; 3/6=4/8=5/10 ve (3.6)+(4.8)=5.10 veya 18+32=50.

İlginç Bir Denklem

$X_{1,2}=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$. Köklerin rasyonel olabilmesi için b^2-4ac tam kare olmalıdır. a=2p+1, b=2n+1 ve c=2q+1 yazalım (a, b ve c'nin tek sayılar olduklarını ifade etmek için bunları yazdık). p, q ve n'i tek alalım.

$b^2-4ac=8[n(n+1)/2-2pq-p-q-1]+5$ bulunur. (Formül 1). Köşeli parantezin içi tek veya çift olabilir; fakat 8 ile çarpılınca daima çift bir sayı verecektir. Çift bir sayının 5 gibi tek bir sayıyla toplamı daima tek bir sayı verir. Demek ki b^2-4ac tek sayıdır. Herhangi bir tek sayı 4k±1 olarak ifade edilebilir. b^2-4ac'nin kare olma şartını arayalım.

$(4k\pm1)^2=16k^2\pm8k+1=8(2k^2\pm k)+1$. Demek ki $(4k\pm1)^2$, 8 ile bölününce daima geriye 1 artar. b^2-4ac, 8 ile bölününce geriye daima 5 arttığından (formül 1), b^2-4ac tam kare olamaz. Böyle bir denklemin kökleri daima irrasyonel olmak zorundadır.

Korsan Bayrağı

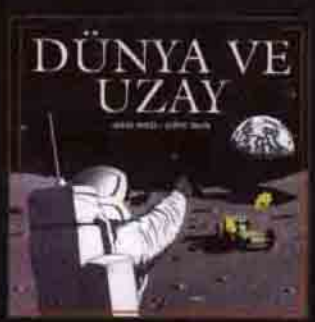
Film kırmızı ışıkta zifiri karanlıktaymış gibi davranır; bu nedenle kırmızıyı siyahtan ayırt edemez. O halde beyaz üstü kırmızı kafatası siyah gözükür; siyah üstü kırmızı kafatası ise siyah üzeri siyah olacağından görülemez.

Not: Ocak sayımızda yayınlanan "Matematikçi Filozoflar" sorusunun yanıtı aşağıdaki gibidir: Hem filozof, hem matematikçi olanların sayısına x diyelim. 7x sayıda matematikçi ve 9x sayıda filozof vardır. Görüldüğü gibi filozof sayısı, matematikçi sayısından fazladır.

koordinatları verilen

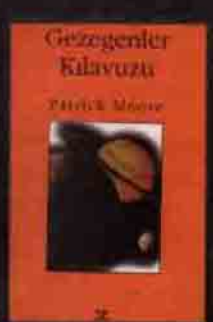
enlem gökyüzü boylam gezegenler

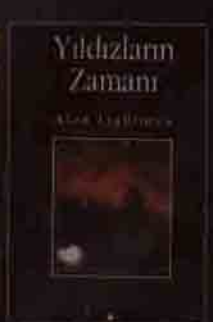
astronomi ve kozmoloji kitaplarının seçkin örnekleri











TÜBİTAK

popüler bilim kitapları

Değişen Ben

Dergim... Beni bilgisizliğin aşağılayıcılığından, aldatıcılığından kurtardığın için, yaşama tüm ellerimle tutunmamı ve beni düşünebilme yolunda "insanlaşma sürecine" soktuğun için teşekkür ediyorum.

Bilim ve Teknik'i almaya, Temmuz 1993 tarihinde başladım. Dergimi almaya çıktığım her ay içimi bir ilginç şey kaplıyor; bu, daha çok bilmek, tanımak, dünyayı her ay başka bir bakışla algılayacak olmanın verdiği, insaniyetimi kazandıracak olan insansı bir şey olmalı. O'nu almak üzere yürümek de bana ayrı bir zevk veriyor. Bu zevk, karanlıklardan, bilmezliklerden, cehaletten bir kurtarıcı ışık hüzmesine doğru attığım her adımda daha fazla büyüyor.

Dergimi her ay diğerlerine göre, geometrik bir artışla daha çokça seviyorum. Bu artışın neden geometrik olduğu önemlidir. Acaba düşünmeden, *duygusal* olarak mı böyle dedim? Hayır, o kendisinin mimarları kadar saygıya değer bir biçimde, her geçen gün artarak artan bir fonksiyona demirlenmiştir. O'nu yaratanları bireysel olarak bilmememe rağmen, saygıya, sevgiye değer kimseler olduklarını, böylesine güzel bir yapıtı bizlerin bilgisine, en makul olanaklar içinde sunumaları nedeniyle düşünüyorum.

Dergimin çoğu zaman hep aynı nakaratla eleştirilmesi bana çok saçma ve yersiz geliyor. İşin ilginç yanı, eleştirilerin bana en saçma ve yersiz gelenlerinden çoğu, yıllardır okuyucunuz olan arkadaşlara ait. Oysa, bu arkadaşlar, dergimin biçemini, ana amacını, özünü, beyin "rank"ımızı yükseltmek istediği seviyeleri bizden çok daha özümsemiş ve bu bağlamda; gelişimlere, değişimlere, teknolojik devinimlere bizlerden daha fazla hemleci, atılgan, istekli olmaları gerekirken; aksine şaşırtıcı bir biçimde çocuksu, amaca yönelik olmayan, korunumcu, dogmatik kör kabullenimciler gibi heyecandan yoksun, yaratıcılıktan yoksun kanallara eğilim gösteriyorlar, bu eleştirileriyle.

Kusura bakmasınlar ama, dergiyi hiç okumamış gibi davranıyorlar. Yani, bir gelişim, olgunlaşma ve ileriye doğru bir ivmelenim gösteremiyorlar.

Bana öyle geliyor ki, Bilim Teknik dergisi öncesi bir döneme doğru gereksiz, işe yaramaz, olumsuz bir "Geri Evrim" sürecine girmişler. Bu yoldan kendilerini yine dergileri kurtaracaktır. Ancak, bu "öğreticiyi" artık tek kanaldan okumamak koşuluyla.

Değişimde, gelişimde artık ölçek yüzyıllarla veya on yıllarla ölçeklenmekten çıkmış, bilim ve teknolojinin gelişimi, yeni yöntem, bilgi, araçları vb. ortaya çıkışı, yıllar, hatta aylar, günlerle ölçeklenir hale gelmiştir. Hâl böyle iken; dergimizin kendi çapında değişimleri, farklılaşımları sonderece doğal görülmeli, asıl amacımıza yönelik bir yapı taşı gibi algılanmalıdır. Olması gereken de budur. Tersi olursa bize göre olduğumuz yerde sayar, değişenlere göre ise; kesintisiz olarak geriler iz.

Eleştirilerden çoğu şaşırtıcı bir şekilde; bir çocuk gibi, 4-14 yaş arası merak edilen ve merakımızı, o yaşlarda giderdiğimiz, basit fiziksel, kimyasal, biolojik olayların nedeninin ve çekici yanlarının tekrar gündeme getirilmesini istiyorlar. Bu gibilere "Çocuk eklerini" kardeşleriyle beraber takip etmelerini öneriyorum.

Dergi boyutunu değiştirdiği sıralarda, sık sık şu eleştiriler gelirdi ve hâlâ geliyor: Çantama sığmıyor, elimde taşıyamıyorum, katlayamıyorum, anlayamadığım kelimeler var, cümleleriniz gerektiğinden fazla uzun ve anlaşılmaz, teknik ayrıntılara giriyorsunuz, belli bir kitleye hitap ediyorsunuz, çok yorum var.. vb. gibi gereksiz eleştiriler yapılıyor. Ayrıca, daima yapılan önemli bir eleştiri de; "her bireyin kendi ilgi alanına yönelik eleştirisidir. Bu problem, dergiye sayfa ekleyerek kısmen de olsa çözülebilir; ama bunun sonu yoktur.

Derginin boyutu, otobüste, orada burada okunmasına engel teşkil etmez. Çarşaf çarşaf gazeteleri okuyoruz da; derginin boyu: 5,5, eni 4,5 cm arttı diye mi dışarıda okunmaz hale geliyor?..

Işık altında okurken çıkan yansıma olayını problem haline getirecekleri hiç aklıma gelmezdi. Büyük bir ihtimalle kendinde öğrenmek için yeterli enerjiyi bulamamış kimseler böyle bir olayı gündeme getirebilir.

Dergimin, 1997 Ağustos sayısında verdiği, Merih gezegeninin "Kimlik kartı" ise dergimin kendini gerçekleştirmesi sürecinde beklenen bir *hamle*dir.

Dergi için hep "niteliği niceliğinden büyük olmalı" ilkesi savunuldu. "Bana göre, derginin biçimi, ebatı, kalitesi vs. önemli değil; içeriği, biçemi, ele aldığı konular önemlidir"şeklindeki monopole olmuş yorumlar, büyüme, sosyalleşme, konuşabilme, etkileyici cümlelerle; konu olan iki kavramdan birini kuvvetlendirip, diğerini aksak ve yanlış kabul ettirerek; dinleyiciye, "Benim bu konu için fikrim budur ve bu benim karakterimi yansıtır." şeklinde bir fikir uyandırmak için kurulan, olgunlaşmamış; yerleşik bir karekter ve sosyal statü arayışı içerisindeki bireyin kendince normatif (kurala bağlı kural koyucu) olan, ilkel kalıp cümle çeşitlerinden biridir.

2000'li yılların eşiğine gelmiş bir ülke olarak; gelişmeleri, saman kağıdıyla okumak; "biçim değil, biçem önemlidir" gibi katı bir tutum takınanlar için şu söz yerinde olmalı: Madem; biçim gerçekten önemsiz ve biçem, içerik önemli, o halde; derginizi neden "taş tabletlere yazılı metinler" halinde istemiyorsunuz??..

Bence, dergimin biçimsel ve içeriksel dokusu, günümüz teknolojisinin normalleri civarında.

Bununla beraber, öncelikli olarak merak ettiğim bir olguyu, yanıtının kesinlikle verilmesi gereken şu sorumu siz, dergi hazırlayıcılarına ve koordinatörlerine yöneltiyorum: Derginin 353. sayısında, "Ağırlıksız ortamın büyüleyici çekiciliği" ve 357. sayıda "Uzay işçilerinin tulumları" yazı başlığı ile şimdiye kadar

Mektuplaşmak İsteyenler...

Astronomi ve Teleskoplar
Hakan Yılmaz
Alpaslan Mah.
Köşem Apt.
No:15/20
Melikgazi/Kayseri

Genel
Ercan Gündüz
Celal Bayar Üniversitesi
Eğitim Fakültesi
45900-Demirci-Manisa

Geometri-Genel Kültür
İbrahim Çetin
Atatürk Öğrenci Yurdu
3. Blok Z-21/4
Ankara Hast. Karşısı
Cebeci-Ankara

Elektrik
Erdinç Şen
Yüzbaşı Mah.
19 Mayıs Cad. No:19
11800 Bilecik-Pazaryeri

Şiir ve Edebiyat
A. Cevat Ayhan
Yüksek Öğrenim ve
Kredi Yurtlar Kurumu.
Ziya Gökalp
Erkek Öğrenci Yurdu
21100 Kampüs-Diyarbakır

Şiir ve Felsefe
Özge Seğmen
Güzelyalı Mah.
132 Sok.
Alpşarevleri
Deniz Apt. 9/18
01170 Seyhan/Adana

Bilim Gazeteciliği
Tuğçe Kansu
Musababa Mah.
Osmangazi Sitesi
E Blok
Daire:9
16360 Bursa

İngilizce-Genel Psikoloji
İnci Akbay
Meşrutiyet Mah.
Atilâ Sok. No:12/4
35750
Ödemiş-İzmir

herkesin bilmek istediği önemli bir sır perdesini (muammayı); astronot ve kozmonot, uzay elbiselerinin yapılarını ideal bir biçimde açıklıyor. Şimdi, soruyorum; bunu neden evvelce yapmadınız? Bu elbiseler yıllardan beri var, yayınlamak için neyi bekliyordunuz? 30-40 yıllık bir zaman içinde hiç mi yabancı bir dergide, kitapta buna değinilmedi? (Bir zamanlar birileri yabancı çevirilere çok yer verdiğinizi iddia etmiş, eleştirmişlerdi. Bilim nerede, kimin tekelinde ise; buluşlar, teknik gelişmeler kimde ise, bu bilgileri alma zorunluluğumuz vardır. Örneğin, eşeysiz üreyen bir bakteri yeterli güçte adaptasyon geliştirmeyebilir, ancak eşeyli üreyen konjuge bakterilerin çok daha güçlü suşlara dönüştüğünü hatırlayınız.)

Derginizin NASA vb. ile bağlantı kurup, doğrudan bilgi almasına gücü, olanağı yok muydu ve/veya yok mu?..

Kimbilir İnternet olmasa, belki bu güzel bilgilere (astronot elbiseleri gibi) erişemeyecek ve bu bizim için hâlâ bir sır olarak kalacaktı.

Ayrıca, gündeme getirip açıkladığınız her ne olursa olsun konuyu, o günkü tüm bilgileriyle birlikte sonuna kadar açıklamalısınız. Yoksa; tutarlı bilimsel bireyler değil, dengesiz, söylediklerileyle çelişen bireylerle karşılaşırız. Bu tutarsızlık; yüzeysel, teknik açıklama ve somut parametrelerle desteklenmemiş, karşıyı sadece hayallere kanalize eden bilimsel vargıların yorumlarının okuyucuya kuru kuruya empoze edilmesi sonucu ortaya çıkar.

Şunu da merak ediyorum: Yapay uydular, Hubble gibi teleskoplar vb. Kırk yıldır dünya gündeminde bunlardan bahsediliyor; ancak bunları irdeleyen, bunlara ait yapısal, anlatımsal hiçbir bilgi yok. Dünyaya gönderdikleri on binlerce fotoğraflardan bir tanesi bile yayınlanmadı ya da yayınlananlar ancak parmakla sayılabilir.

Aslında, derginin bir sayfasının yalnız bir yüzüne 3x3 cm'lik gönderilen bu fotoğrafları, kısa açıklamalarıyla 50-60 tanesi yerleştirilebilir ve görsel hikâyeleri, hatta tüm uzay araçlarının gönderdikleri fotoğraflardan en ilgi çekicilerinin mini açıklamalı fotoğrafları bir daha açıklanmamak üzere, 5-6 sayfaya sığdırmak olasıdır. Bunu, her ay vereceğiniz kartpostallarla da yapmanız mümkün. Her ay bir başka konuyu görsel, özümsel kısa açıklamalarıyla kolayca yayınlayabilirsiniz.

Ayrıca, bu uzay veya yer araçlarının; çalışma prensiplerini, etki ettikleri malzemeleri, araçların yapımında katkıları bulunan tüm mühendis, teknisyen vb'lerin fikirlerini, aracın oluşumunda kullanılan parçaların üretildikleri fabrikalar, parçaların fiziksel ve kimyasal özellikleri, enstitülerin bulundukları ülke ve açık adreslerinin belirtilmesi, aracın yapımında hangi metodların ve malzemelerin kullanıldığını, maliyetini, mali engelleri, finansal kaynakların nasıl, nereden, hangi problemlerle karşı karşıya gelerek halledildiklerini... sonuna kadar bilgimize sunmanız şarttır. Örneğin, 357. sayıda "Marstan Kaçış" başlığı altında değinilen "Mars yakıtı" hakkındaki açıklamalar, vermek istediğim düşünce ve uygulamanın bir örneği olarak görülebilir.

Tüm bunlar İnternet'i iyi kullanmak ve İnternet'in yetersiz kaldığı noktalarda, kuruluşlar ve enstitülerle bağlantıya geçerek olur. Gelin fiatınızı şimdiden iki katına çıkarın ve bize daha derinlemesine bilgi edinmemiz için, daha fazla atkif olan, yurt dışına araştırma gruplarınızı bizzat göndererek "açılın". Bilim adamları, akademisyenler, mühendisler, işadamları vb. ile röportajlar yapın.

Derginin reklamını, "John Von Neuman'ın; mevcut kaynakları kullanıp, kendi benzerlerini yapan, geometrik bir artışla uzaya yayılan sondaları," gibi, biz okuyuculara bırakmakla, "neyi amaçladığınızı, umursama eşiğinizi" merak ediyorum. Biz, ona buna söyleyerek yaymak gibi, ilkel bir reklamı ne ölçüde yapabiliriz ki?..

İletişim teknolojisi almış başını gidiyorken, hiç olmazsa, önce radyolar sonra ucuz televizyon kanallarına verin, dergimizin reklamını. Konuyu bize açık bir dille açıklayın. Dergiye fiyat artırımı talebinde bulunun ve artırın. Bununla beraber bilimi seven ya da sevmeyen "sponsor" şirketler bulun. Finansal kaynaklarınızı akılcı ve kurnazca bir yolla, sponsor şirketlere; "Çevreci", "Bilimsel", "Kaliteli, ideal, çağın getirdikleriyle rezonans mamülleri olan"... vb gibi misyonlar (kulplar) yükleyerek, büyük çapta finansal destek sağlayabilir, aynı zamanda çevrenizi genişleterek, bilgiye erişimde işinizi bir hayli kolaylaştırmış duruma, "Bilimsel Ticari" bir hamleyle gelebilirsiniz.

Bir yayın kurumu, dergi ister müstehcen konular hakkında yayın yapsın, ister magazin veya bilimsel içerikli olsun ticari çıkarlarını korumalı ve amacına ulaşmak için, aynı zamanda da ekonomi bilgisini iyi kullanmalıdır.

Para, bilim dışı nesne değildir. O milyonlarca dolar olmasaydı, şimdi ne Pathfinder'den söz edilirdi, ne Hubble uzay teleskopunun keşfetmekte olduğu galaksilerden, gökadalardan ne de bilimin daha birçok alanındaki sayısız gelişmeler, buluşlar, kavramlardan söz edilebilirdi.

Cumhureyit dönemi (ilk kalkınma sıraları) eğitime kendine adamış olan Cumhuriyet kadınlarında, seksüel hiçbir dürtünün olmadığı, saf, süt liman ve bilgi dolu ülküsel kişiliklerin oluşturulması ne kadar anlamsızca.

Bilim Teknik dergisinin "Paraya önem vermeyen, ticari olmayan" bir dergi olarak görülmesi de, en az bu örnekte olduğu kadar *anlamsız*dır.

Dergiye hem böyle bir misyon yükleniyor, hem de bir taraftan "Neden reklam yapmadığı ya da yetersiz yaptığı" sorgulanıyor ve reklam yapması isteniyor. Reklam parayla olur. Para ise; asıl gayeye ulaşmak için araçtır ve bu (para), özveriyi gerektirir.

Para, hayatın geçmişte, şimdide ve muhtemelen gelecekte de olacağı, kaçınılmaz geçerlidir.

Araştırmacı gruplardaki bireylerin sayısını artıran ve yabancı yerli birçok enstitü, kurum, kuruluş, üniversite, dernek vb. lerle röportaj yapın. Araştırmalarınızı, İnternet ve yabancı dergi yayınlarının çevirisinin yanı sıra, bu tip aktif ve "dergiye özgü" röportajlarla sürdürün. Böylece; hem yaratıcı, hem de yaratılanlardan alarak, çok daha kaliteli olabilirsiniz.

Bu tip bir araştırma şekli; hem yapıcı, hem yapılanı alıcı tarzda çağın hızına uygun olduktan sonra, buna hiçbir okuyucunun itiraz edeceğini sanmıyor... Sizi seviyorum..

Ali Barış Kaplan
İstanbul Üniversitesi Makine Mühendisliği I. Sınıf İstanbul

Çok Şanslıyım

Derginizde yayınlanan konu resimleri son derece ilginç ve tek kelimeyle mükemmel. Türkiye'de bu derece güzel derginin bulunması ise son derece sevindirici. Dergiyi okuduktan sonra, dahiyane düşüncelerle dolup taşmam da kendi açımdan müthiş.

Böyle bir dergiye ulaşabildiğim, onu baştan sona okuyabildiğim için de kendimi şanslı sayıyorum; fakat ya bu denge ulaşamayanlar, hatta bu derginin ismiyle tanışma fırsatını henüz bulamamış bahtsız kimseler ne olacak? Güneydoğu'da okuyan çocuklarımızı bu bahtsız kimselerden sayabiliriz zannederim, şayet onlara bu konuda yardım elinizi uzatırsanız son derece mutlu olacağım.

Daha önceki sayılarınızda Mars'ın ve dünyanın çift taraflı posterini vermiştiniz. Boyutları daha büyük böyle posterler vermeye devam ederseniz tekrar büyük mutluluk duyacağım. Son olarak size yayın hayatınızda ve araştırmalarınızda başarılar diliyorum.

Betül Şen
Turgutlu/Manisa

Yayın Dünyası

Murat Dirican



Computus
Arno Borst
Çeviri: Z. Aksu Yılmazer
Dost Kitabevi Yayınları
Ankara 1997
160 sayfa

Avrupa'nın ortaçağda zamanı nasıl hesapladığı, bunun ne kadarını antik dönemden devralıp, ne kadarını yeniçağa miras bıraktığı gibi sorularla; tarihi içinde, sözcük ve nesne olarak Computus'un peşine düşen Arno Borst, ortaçağda matematik, astronomi, astroloji gibi dalların bir araya gelerek oluşturdukları zaman kavramını ve ölçümünü dert ediniyor. Çünkü Computus, 'antik ve ortaçağda zaman hesabı' ilmi demekti ve aritmetik ile astronomi, matematik ile astroloji el ele vermiş, gök cisimlerinin hareketlerinden günler aylar ve yıllar hesaplanmıştı. Bu çalışmada konuyu ve sözcüğün kendisini antik dönemden günümüze değin inceliyor Borst. İlk güneş ve su saatlerinden usturlab ve abaküse, martirolojiden Daimi Takvim'e, kroniklerden yıllıklara, Latin ve Arap sayılı hesap otomatları, hesap makineleri ve bilgisayara değin "zaman ve sayı arasında cereyan eden ve Avrupanın tarihine damgasını vuran gerilimli ilişkinin tarihin yazmaya girişiyor. Kitabına "zaman ve sayının tarihi asla yalnızca an ve nicelik etrafında dönmüyordu. Yaşayanlar hep şu eski soruyla karşı karşıya kaldılar. An'ın ötesine mi geçmeli, onun içine mi yerleşmeli yoksa An'da kaybolup gitmeli mi?" diyerek başlayan Borst'un bu kitabını dilimize, Zehra Aksu Yılmazer özenli bir çeviriyle kazandırmış.

Virgül
Pusula Yayıncılık
İstanbul 1997
72 sayfa



Geçtiğimiz Ekim ayında aylık kitap ve eleştiri dergisi olarak yayın yaşamına başlayan Virgül, yayın dünyasının uzak köşelerine dikkat çekmeyi, kitapları tanıtmak ya da hatırlatmakla kalmayıp tartışılmalarını da sağlamayı amaçlıyordu. Virgül'ün bir başka amacı da kendi deyişleriyle; kitapların yalnız kalmasını önlemek, aralarında tematik bağıntılar kurulmasına yardımcı olmaktı. Derginin, hedefine ulaşmaya çabalarken üstlendiği önemli bir görev de, düşünce dolaşımının önündeki engellerin aşılmasına hizmet etmek ve bu doğrultuda birbirinden çok farklı inançlara sahip imzalara sayfalarını açmak olarak belirlenmişti. Ek olarak, ilk sayının yayımlanmasından önce basına dağıtılan duyurularda da "...Virgül, yayınlar çerçevesinde özgür bir tartışma forumu sağlayacak. Kitaplardan bağımsız deneme yazılarına da yer verecek. Geçmiş yıllarda çıkıp da yeterli tanıtım desteğinden yoksun kalan ve raflarda unutulan nice kitaplar var... Virgül yeni kitaplara öncelik vermekle birlikte, eski basımların tanıtım ve eleştirisine geniş yer ayıracak. Baskısı tükenmiş kitaplar için bir köşe açacak. Bellekerin tazelenmesine hizmet edecek..." deniyordu.

Bu ay yedinci kez okuyucularıyla buluşan aylık kitap ve eleştiri dergisi Virgül'e bakıldığında, hedeflenenlerin çoğuna ulaşılmış gibi görülüyor.

Ada
Akşit Göktürk
Yapı Kredi Yayınları
İstanbul 1997
192 sayfa



İnsanoğlunun yüzyıllardan beri mutluluk, dirlik düzenlik, ölümsüzlük, serüven, kaçış yönündeki özlemlerini dile getirmek için seçtiği adalar, T. More, F. Bacon, D. Defoe, J. Swift, A. Huxley, W. Golding ve daha nice yazarların yapıtlarında başrolü oynar. Bazen mutlu bir yalnızlığın mekânı, örnek bir toplumun toprağı, bazen de tehlikelerle, gizemlerle dolu büyük serüvenlerin, sıkıntıların, iç çatışmaların yaşandığı uzak diyarlar olur. Akşit Göktürk, İngiliz düzyazı geleneğinde ada kavramının nasıl işlendiğini, ütopya, robinsonad ve çağdaş romanlardan örnekler vererek gösteriyor. Çalışmasının amacını ise şöyle dile getiriyor: "Bu araştırmanın yapmak istediği şey, özellikleri belirtilen ada kavramının İngiliz düzyazı geleneğinde ortaçağdan yirminci yüzyıla değin nasıl işlendiğini, değişik dönemlerde, değişik yazarların uygulamalarındaki benzerliklerin hangi ada türlerini ortaya çıkardığını, belli başlı örnekler üzerinde durarak göstermektir..."

Tükiye Sulak Alan Bitkileri ve Bitki Örtüsü
Ö. Seçmen, E.Leblebici, E. Ü. Fen Fak. Yay.
İzmir 1997
800 sayfa



Sulak alanlar, yeryüzünün en az bilinen ve bir o kadar da ihmal edilmiş bölümleridir. Sulak alanların bugüne kadar hak ettiği ilgiyi göremediği son yıllarda giderek önem kazanmalarından anlaşılıyor. Çünkü bu alanlar özel, yüksek verimliliğe sahip, kendine özgü otsu, makrofitlerle kaplı, yeryüzünün önemli ekosistemleridir. Halk arasında göller, su birikintileri ve bataklıklar olarak adlandırılan bu alanlar, geçici ya da sürekli suyla kaplıdırlar. Yurdumuzun doğal zenginliklerinin önemli bir bölümünü de bu alanlar oluşturuyor. Ancak çalışma koşullarının zorluğu ve bitki örtüsünün tekdüzeliği botanikçilerin yeterince dikkatini çekmediğinden, sulak alanların çalışılması hep ihmal edilmiş. Özcan Seçmen ve Erkuter Leblebici de 1978 yılında sulak alanlara duydukları ilgi ve TÜBİTAK'ın proje desteğiyle, tüm ülkemizi kapsayan çalışmalarını Doğu Anadolu dışında, 1992 yılında tamamladılar. Çalışılamayan Doğu Anadoluyla ilgili bilgilerin de daha sonra o bölgede çalışanların araştırmalarıyla tamamlandığı bu kitap, bu alanlara ilgi duyan botanikçilere ve çevrecilere olduğu kadar, bitkilerle amatörce ilgilenen kişilere de yanıt verecek biçimde hazırlanmaya çalışılmış.



Modern Düşüncenin Doğuşu
Modern Düşüncenin Doğuşu, Vitoria'dan Gracián'a, bu ayrıcalıklı tarihsel dönemi tüm yönleriyle ele alıyor.



Tanpınar'dan Hasan-Âli Yücel'e Mektuplar
Bir dostluğun sıcak izlerini taşıyan Tanpınar'ın mektupları, bu kitapla gün ışığına çıkıyor.



Sitem
Sitem, erotik, pastoral bir roman: "En mutlu çocukluklarını bile bir karabasan boyutu vardır" diyen roman, biraz düşsel, biraz çocuksu, fazla duygusal bir kitap.



Adım Adım Microsoft Excel 97
Adım Adım Microsoft serisinin son kitabı olarak Adım Adım Microsoft Excel 97 piyasaya çıktı.

Kalem Bahçelerinden Yedi Hayat
Ahmet Haşim'den Hüseyin Rahmi'ye, Halit Fahri'den Abdülhak Şinasi'ye, Refik Halit'ten Tevfik Fikret ve Eşref'e hayat ve sanatın yazılması.



Ahmed Resmi Efendi
Virginia Aksan bu kitabında, tarihimizin epeyce karanlıkta kalmış bir yüzyılını yani 18. yüzyılda Osmanlı'yı anlatıyor.



Maddesel, Hayatsal, Kozmik Enerjiler
John G. Bennett'in, Dramatik Evren adlı dört ciltlik yapıtında ayrıntılı biçimde anlatılan evrensel enerjiler, basit bir dille inceleniyor.



Halka Doğru Bilim
Türkiye'deki bilim gazeteciliğini, Osmanlı'da gazeteciliğin doğuşundan günümüze kadar ilk kez inceleyen ve değerlendiren bir kitap.

